COLECCIÓN
DIÁLOGOS
INTELECTUALES
DEL SIGLO XXI

TECNOCIENCIA, INNOVACIÓN Y SOCIEDAD

REFLEXIONES TEÓRICAS Y ESTUDIOS DE CASOS IBEROAMERICANOS

Karim J. Gherab Martín (ed.)

GLOBAL KNOWLEDGE
ACADEMICS

Tecnociencia, innovación y sociedad

Reflexiones teóricas y estudios de casos iberoamericanos

Karim J. Gherab Martín (ed.)

GLOBAL KNOWLEDGE ACADEMICS

Originalmente publicado en 2020 en Madrid, España,
por GKA Ediciones como parte de la colección
DIÁLOGOS INTELECTUALES DEL SIGLO XXI.

2020, los autores
2020, Karim J. Gherab Martín (ed.)
2020, GKA Ediciones

Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada:
No se permite un uso comercial de la obra original ni la
generación de obras derivadas.

Tecnociencia, innovación y sociedad: reflexiones teóricas y estudios de casos iberoamericanos / por Karim J. Gherab Martin (ed.)

ISBN: 978-84-15665-48-9

Las opiniones expresadas en cualquiera de los artículos publicados en este libro son la opinión de los autores individuales y no los de Global Knowledge Academics, ni de los editores. Por consiguiente, ni GKA Ediciones ni los editores se hacen responsables y se eximen de toda responsabilidad en relación con los comentarios y opiniones expresados en cualquiera de los artículos de este libro.

Este libro ha sido financiado por Global Knowledge Academics
www.gkacademics.com

ÍNDICE

I. REFLEXIONES TEÓRICAS

Las Organizaciones y el desafío de Formación Permanente del Recurso Humano en Tecnologías Digitales para enfrentar la Cuarta Revolución Industrial. Revisión de Literatura 11
Sandra L. Cabrera A.

El homo cibernéticus y la educación conectada 25
Entre capitalismo cognitivo y vigilancia monitoreada
Carlos Geovanny Campiño Rojas

(Re)pensando o "ambiente" nas atividades experimentais no ensino de química 39
Articulações para a promoção de visões críticas sobre sustentabilidade
Nara Alinne Nobre-Silva, Roberto Ribeiro da Silva

Estrategia metodológica para incentivar la investigación con enfoque CTS a partir del pensamiento crítico y la argumentación discursiva 51
Héctor Orlando Pinilla Suárez

Innovando el lenguaje innovación como proceso sistémico de naturaleza humana 81
Algunos elementos para una filosofía de innovación
Giovanni Arturo López Isaza

Desarrollo sistémico de la ciencia, una crítica a los paradigmas de Thomas Kuhn 99
Daniel Cristobal Andrade Girón

Para onde vai a Economia de Partilha? 113
Uma reflexão sobre as práticas corporativas das plataformas digitais
Raissa Karen Leitinho Sales, Vania Baldi, Ana Carla Amaro

Medición de la velocidad terminal de esporas de Pteridium 129
Felipe Gómez Noguez, Blanca Pérez García, Luis Manuel León-Rossano

Análisis sobre el uso de tecnologías emergentes en procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior 137
Modelos pedagógicos y tecnologías para su implementación
Alexandra Mª Silva Monsalve, José Luis Aguilar Camacho, William Zamudio Peña

Hidroituango: una controversia tecnocientífica para enseñar en el aula de clase 149
Ricardo Castaño Támara

II. ESTUDIOS DE CASOS IBEROAMERICANOS

Planeación táctica de la producción del sector manufacturero en una región del sur de Colombia 171
Cristian Rincón Guio, John Jairo Cárdenas Perez, Elver Alfonso Bermeo Muñoz, Oscar Jaramillo Castaño

Análisis de los riesgos físicos presentes en las actividades laborales de las PyMEs en la ciudad de Cuenca 179
Vanessa Vanegas Delgado, Andrés López Hidalgo, Damián Encalada Avila

La gestión del conocimiento en el sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015 y las *lean manufacturing* *191*
Jonathan Garcia Marin, Diana María Montoya Quintero, Sonia Jaquelliny Moreno Jiménez

La investigación acción como estrategia para el desarrollo en las politícas educativas globales en Liceo Universidad Pedro de Gante Texcoco México 201
Metodología de la investigación Acción
Irais Cleopatra Montiel González, Jesús Soriano Fonseca

La democratización de los sistemas sociotécnicos rurales españoles a la luz de la doctrina social de la Iglesia Católica 215
La "cuestión social campesina" de Pío XII y S. Juan XXIII
Raúl Carbajal López, Cipriano Barrio Alonso

Importancia de la gestión de propiedad intelectual para la transferencia de tecnología, contexto global y local en centros de investigación de desarrollo tecnológico en el estado de Querétaro-México 231
María Teresa Nieto Rivas

La creación de MOOCS para la aplicación del método *Lesson Study* 241
La creación de MOOCs en favor de una mejora en la docencia mediante el método *Lesson Study* para facilitar la flexibilidad horaria, la logística y el coste económico de la formación.
Inmaculada López Lull, Maria Neus Álvarez Rubio, María Laura Angelini, Chiara Tasso

Del ciudadano rural pretécnico al técnico, del oligárquico al democrático, del cristiano al pagano 251
La democratización de los sistemas sociotécnicos iberoamericanos mediante el sistema social cooperativista de A. Sérgio (1883-1969)
Raúl Carbajal López, Cipriano Barrio Alonso

Escenario del registro de marcas en una región sur de Colombia, experiencia 2010 - 2017 263
Cristian Rincón Guio, John Jairo Cárdenas Perez, Elver Alfonso Bermeo Muñoz, Yeimmy Rubiano Roa, Oscar Jaramillo Castaño

Diseño de estrategias de marketing y publicidad para la MIPYME bicicletas MAFE en Bogotá, empleando tecnología de realidad aumentada 275
Claudia Patricia Ramírez, Felipe Alfonso Isaza, Gonzalo Salgado Cadavid, Angélica Camargo García

I. Reflexiones teóricas

Las Organizaciones y el desafío de Formación Permanente del Recurso Humano en Tecnologías Digitales para enfrentar la Cuarta Revolución Industrial. Revisión de Literatura

Sandra L. Cabrera A., Universidad Nacional Costa Rica

Palabras clave: *industria 4.0; procesos; modelo de negocios, organización; dinámica; estrategia; tecnologías digitales; gestión; conocimiento; tendencias; formación; talento humano.*

INTRODUCCION

El acelerado avance tecnológico de los últimos años implica un desafío importante para las organizaciones actuales. Conocer y aprovechar las tecnologías de información y comunicación que dieron inicio a la cuarta revolución industrial, también conocida como industria 4.0, identificar los desafíos que implica esta nueva revolución. Hacer que sea parte de la ventaja competitiva y orquestarla con los recursos y procesos organizacionales como parte de la estrategia.

[1] La primera Revolución Industrial o Industria 1.0, ocurrió de la mano de la invención de la máquina de vapor, un salto tecnológico significativo para la época. La segunda revolución Industrial, Industria 2.0, comenzó al rededor del año 1850 durando hasta el inicio de la Primera Guerra Mundial; en esta segunda Revolución Industrial se destaca el cambio del paradigma de los procesos productivos, la aparición de las líneas de ensamble y los motores de combustión. Terminada la Segunda Guerra Mundial la tercera revolución comienza a iniciar su proceso de cambio. La Industria 3.0 es conocida como la revolución científico-técnica, que se caracteriza por la introducción de la automatización en los procesos productivos, comenzando por tener en las tecnologías de la información. Posteriormente, la generación de nuevas tecnologías y desde el 2010, se está viviendo la transición a la nueva Revolución Industrial, la cuarta, denominada Industria 4.0.

[1] "Industry 4.0 o Industrie 4.0, si consideramos las fuentes alemanas, debido a que ellos fueron los primeros en acuñar el término de la nueva revolución en el contexto de la industria) (Yongxin et al, 2017)", más conocida como cuarta revolución Industrial o Industria 4.0 se caracteriza por las tecnologías de mega almacenamiento (Big Data) "El análisis de los macrodatos o Big Data puede contribuir a reducir los enormes costes de la investigación clínica, a mejorar la gestión de las ciudades y las empresas" [7], Intenet de las cosas (IoT), Inteligencia de Negocios, Computación

Cuántica, Computación en la Nube, incremento en las velocidades de procesamiento de datos, robótica, sensores entre otros. [8] Industry 4.0 and its applications have attracted the interest of both experts of industry and researchers of academy.

Esta nueva revolución involucra tecnología de punta, modelos de negocio centrados en el cliente, estructura organizacional, procesos que soporten dichos modelos de negocio, recursos humano capacitado y todo un conjunto de elementos que deben orquestarse para generar una ventaja competitiva para la organización.

El artículo incluye una revisión documental sobre la cuarta revolución industrial, su impacto en modelos de negocio, procesos organizacionales, recurso humano calificado y como todos estos elementos deben orquestarse como estrategia para competir.

FUENTES DE BÚSQUEDA

Las buscadores o revistas científicas y/o páginas web en las que se realizó la búsqueda son: EbscoHost, Scielo, Hardvard, Google Académico, IEEE Xplore Digital Library, Digital Net, entre otras

Estadísticas sobre la búsqueda

Se consultaron 193 fuentes y se seleccionaron y analizaron 38, relacionados con alguno de los conceptos incluidos en el marco de estructuración presentado en la tabla 1.

Una vez seleccionados, se procedió con la lectura de material bibliográfico, se analizaron detalladamente los textos. Luego se agruparon en temas y subtemas relacionados con las tecnologías digitales, modelos y procesos de negocio, Industria 4.0, revolución industrial, formación continua, estrategias de formación empresarial, con el fin de estructurar el proceso de búsqueda de información sobre el tema (ver tabla 1).

Clasificación y Análisis.

Tabla 1. Temas y Subtemas

Tema	**Cantidad**
Tecnologías Digitales	40
Cuarta Revolución Industrial	30
Industria 4.0	35
Organización, Estructura Organizacional	18
Modelos de Negocios, Sistemas de Información y Cadena de Valor	15
Recurso Humano en TI	15
Formación Continua	20
Entornos de Aprendizaje	5
Estrategias de formación empresarial	15

Criterios de validez de la investigación.

- Confiabilidad de las fuentes bibliográficas, trazabilidad o posibilidad de confirmar los datos y origen de las fuentes.
- Actualidad de las fuentes consultadas.

INDUSTRIA 4.0 Y MODELOS DE NEGOCIO

La cuarta revolución industrial implica la innovación ágil en los modelos de negocio organizacionales que permitan competir en un mercado exigente, conocedor y actualizado. Asimismo la formación permanente del recurso humano que lidere dichos procesos.

Diariamente las empresas experimentan la fuerza de los competidores innovando y replanteando su estrategia con base en las tecnologías digitales de punta.

La industria 4.0, ha revolucionado la forma de: hacer negocios, administrar los procesos de la organización, formar a su recurso humano para enfrentar este escenario. Lo que implica para las organizaciones entre otros retos, adquirir nuevas tecnologías y capacitar al personal.

[10] "El consumidor posee nuevas y mejores maneras de investigar el mercado. La "inteligencia de negocios", se convierte en una herramienta poderosa para conocer mejor y más de cerca al cliente"

Los procesos y modelos de negocio deben adaptarse a los cambios acelerados y a nuevas tecnologías digitales.

El Internet de la cosas (IoT) es un concepto fundamental en el diseño de nuevos artefactos, dispositivos, la construcción de ciudades inteligentes. Está cambiando muchos modelos de negocio.

[13] afirma que: "Los grandes beneficiarios de las innovaciones de las comunicaciones han sido precisamente los clientes, ya que las operaciones virtuales les permiten realizar un sin número de transacciones u operaciones, sin costos de traslado, ahorro de tiempo y, por ende, aumento calidad de vida", [10] "lo cual implica un cliente altamente informado, con múltiples alternativas y oportunidades. Asimismo genera oportunidades de optimizar la toma de decisiones, mejorar las relaciones con proveedores, clientes, colaboradores y conocer mucho mejor a la competencia".

Parte de los avances que trae la cuarta revolución industrial, corresponde a la denominada Computación en la nube o Cloud Computing. [14] Menciona que: "Uno de los modelos de negocio con mayor impacto en la actualidad es el Cloud Computing, que es una nueva tendencia del siguiente nivel de evolución de la Internet y la computación distribuida", [14] señala que "Cloud Computing es un nuevo modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología que incluso permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder con ellos a las necesidades de su negocio de forma flexible y adaptativa".

[13] indica que: "La innovación es un proceso dinámico e interactivo con el cual la organización adquiere conocimientos por experiencia propia, en el desarrollo de sus procesos de producción y/o de fuentes externas en relación con su entorno, otras empresas y el mercado". Asimismo [13], menciona que: "En el presente la mayoría

de las empresas de alcance global, publican sus servicios o realizan sus operaciones desde la web, empresas como Google, Amazon, Ebay, debido a que su mundo de operación es el ciberespacio", lo cual deja claro que la mayoría de empresas tradicionales tienen una sola ruta, replantear su manera de hacer negocios aprovechando las nuevas tecnologías y capacitando a su personal para la gestión de dichas recursos tecnológicos y procesos.

> El apoyo estratégico que proporcionan las tecnologías digitales actualmente, es fundamental para el desarrollo sostenibilidad y la competitividad de las organizaciones, por lo cual la adecuada gestión de los servicios de tecnologías de Información y comunicación conocidas como tecnologías digitales es de vital importancia. Ello implica también alinear el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicación, con el Plan Estratégico corporativo [10]

Según (Nieto, Palacios & Mora-Soto (2012), citado en [10], "…Un Departamento de SI/TI para lograr sus objetivos, no sólo implica la aplicación de "buenas prácticas" o "estado del arte" de marcos de referencia para su gestión, sino que también requiere de la existencia formal de una oficina o departamento que le permita gestionar los servicios de TI", así mismo [12] agrega que: "Para ello se requiere del involucramiento de varios ingredientes clave, tales como: personas, procesos y tecnologías adecuadas". Por otra parte, [12] señala que: "Considerando dichos retos, en años recientes diversos marcos y normas se han ido desarrollando para cubrir los diferentes aspectos de los servicios de TI para proporcionar las mejores prácticas, dentro de los que se pueden mencionar: COBIT, ITIL, CMMI, ISO/IEC 20000, ISO/IEC 38500 e ISO/IEC 27000, todos ellos en la búsqueda de mejorar la gobernanza y la gestión de servicios TI en las organizaciones", lo anterior con el fin de apoyar el logro de los objetivos estratégicos del negocio.

Cantú, Sahagún, Larios & Guzmán, ITIL, citado en [10] menciona: "El apoyo que ofrece un área de TI a los procesos de negocios tradicionalmente se provee con poca estructura y orden, genera altos costos de operación y variabilidad en su calidad". También es importante analizar el concepto de Gestión de Procesos Empresariales (Business Process Management - BPM.

[16] liga este concepto al análisis de procesos de negocio y "Las herramientas de Análisis de Procesos de Negocio (Business Process Analysis – BPA) como componentes clave para las iniciativas de mejora de procesos y la implementación de programas de BPM". También [20], señala que: "La gestión de procesos de negocios es una técnica estratégica, que permite generar y controlar "cambios" de forma ágil, oportuna, confiable y de calidad, con miras al logro de los objetivos estratégicos establecidos". Todo ello impulsado y gestionado por personal altamente capacitado. De ahí la importancia de la formación ágil y permanente del recurso humano a cargo.

Según (Scott) citado en [17], "cualquier organización puede ser estructurada de acuerdo con tres niveles jerárquicos: estrategia, procesos, y sistemas de información. En la parte estratégica, la organización define sus mercados, productos/servicios, objetivos y metas; en otros términos, se ocupa de los fines que se propone conseguir.

> Algunas de las herramientas para la Gestión y Planificación de Recursos y Procesos empresariales, son los ERP Enterprise Resource Planning, utilizados para la Planeación de Recursos empresariales. Dichas herramientas permiten gestionar ventas, finanzas, contabilidad, recursos humanos, logística, clientes, producción entre otros. Además, facilitan la centralización de información [10]

"Acerca de las bases de datos, que permiten almacenar una vasta colección de información sobre clientes, proveedores, procesos, compras, facturas, órdenes de compra, entre otros. Surge la necesidad de administrar, asegurar, encontrar, explorar y extraer información más allá de lo fácilmente visible. Comprender algunas asociaciones, agrupamientos, clasificaciones, correlaciones" [10]. Según [15], "La inteligencia de negocios va más allá del uso de un software, es un enfoque que debe asumir la organización a fin de contar con la información a tiempo y de forma oportuna para la toma de decisiones".

Canales de Comunicación Corporativos. "Las empresas han comenzado a invertir en blogs profesionales, TV Branded channels, por ejemplo en youtube, y la realización de Podcast. Esta será una de las tendencias empresariales para este año. Los podcast, post y video permiten crear contenidos de marca sin hora ni día, además, al ser descargables, los usuarios pueden leerlos, verlos o escucharlos dónde y cuándo quieran. Estos, permitirán mejorar el posicionamiento de marca y el engagement." [28]

Tendencias Financieras: En 2017, la consolidación de las Fintech fue tendencia, así como, la aparición del Blockchain o cadena de bloques, que tal y como se esperaba, su tecnología disruptiva ha traído grandes cambios al sector financiero, gracias a los bitcoins [28]

TENDENCIAS EDUCATIVAS:

Machine Learning First: La finalidad del Machine Learning First es que mediante el análisis de datos, se puedan identificar patrones de comportamiento en cuanto a estilos de aprendizaje, para poder ofrecer una metodología específica a cada alumno, y garantizar que asume con éxito todas las competencias.

Adaptative Learning: Uno de los grandes retos de la educación de cara al futuro es adaptar el ritmo, los objetivos y los contenidos en función de las múltiples inteligencias.

Learning Analytics: Permiten analizar datos, identificar rutas de los estudiantes y saber donde se atascan [28]

Serious Games: Son juegos utilizados por la industria con propósito de educar, simular o planificar

Gamificación o Ludificación: Aprender jugando, para lograr una mayor motivación (implica retos, rankings, reconocimientos)

Chatbots: Sistema de preguntas y respuestas

ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA LA FORMACIÓN Y ACTUALIZACION DE RECURSO HUMANO

[10] En el siguiente apartado, se destacan algunas de los principales aspectos que las nuevas organizaciones deben tomar en consideración para continuar compitiendo y adaptando su personal a los nuevos modelos de negocio.

1. Identificar y analizar las necesidades de formación en función de los nuevos procesos y modelos de negocio de la organización
2. Determinar problemas actuales, requerimientos de información u oportunidades de mejora en los procesos.
3. Selección de personal. El personal que colabora operativamente y con la gestión del nuevo modelo, debe tener talentos y habilidades requeridas en la nueva cultura de las Tecnologías Digitales. El personal debe ser liderados por personas actualizadas, a la vanguardia de la los nuevos modelos de gestión empresarial y las tecnologías digitales actuales. Facilitar y monitorear el desarrollo de competencias en nuevas tecnologías para ejecutar lo planteado en el plan estratégico y/o generar un plan de desarrollo de las mismas (paso 1)
4. La adecuada Gestión de los Servicios de Tecnologías de la Información y la adopción de buenas prácticas, Según señala (Mesquida, Mas & Amengual 2009) citado en [10] "..El interés que la calidad del servicio ha despertado en las organizaciones proveedoras de servicios de Tecnologías de la Información ha propiciado el nacimiento de una nueva disciplina, la gestión de servicios de Tecnologías de la Información", el autor menciona la gestión de servicios de TI como…"ITSM, del inglés Information Technology Service Management)¨, asimismo señala ITIL (Information Technology Infraestructure Library), como una de las más destacadas.
5. Evaluación e investigación permanente de nuevas tecnologías en función de los procesos y objetivos estratégicos y con ello la formación de recurso humano calificado para su uso y gestión

RETOS E IMPLICACIONES

[9] "Países como Alemania, Japón o Estados Unidos lideran la industria 4.0, entendida por algunos como el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías, y por otros, como nuevas formas de conocimiento derivadas de la administración de grandes cantidades de información. Tecnologías que permiten mejorar la eficiencia operativa, la optimización de la gestión de la cadena de valor o la posibilidad de crear nuevos modelos de negocio. Sin embargo, las estadísticas indican que aún se halla en una fase de aprendizaje, por lo que su implantación depende de la existencia de un plan estratégico"

[26] "La educación es un derecho fundamental de la humanidad, en ella se centra el poder de cambiar las condiciones de vida de la sociedad, combatir la pobreza y generar empleos". La cuarta revolución industrial implica el desarrollo acelerado de nuevas habilidades y estrategias que permitan a los individuos y organizaciones ser

competitivos en este escenario. [3] "La cuarta revolución industrial y el nacimiento de la industria 4.0 se verán auspiciadas, en los próximos años, por las nuevas preocupaciones de los consumidores acerca de los problemas éticos y de privacidad, así como por la longevidad, el envejecimiento poblacional", "La educación empresarial debe ser un tema de relevancia para las instituciones de educación superior ya que permite desarrollar planes académicos a largo plazo que coadyuven a incentivar la generación de ideas de negocios así como la creación e incubación de empresas" [25] "es importante considerar que los centros de estudio que se esfuerzan poco por contribuir a fortalecer la educación empresarial, la iniciativa y la creatividad, condenan a sus estudiantes y al país a caer en un proceso de lento desarrollo, además de formar jóvenes carentes de motivación y confanza, por lo que se debe trabajar para cubrir los vacíos educativos"

RECURSO HUMANO PREPARADO PARA LA INDUSTRIA 4.0

"La cuarta Revolución Industrial ha llegado y no todas las naciones, ni sociedades están preparados para este cambio tan vertiginoso" [6]

Como se mencionó antes, el desafío de preparación es grande y las necesidades de actualización del recurso humano acordes con los objetivos estratégicos demandan un plan de actualización ágil y flexible que incorpore el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas actuales como parte de la gestión ideal de las organizaciones.

En cuanto al requerimiento de recurso calificado destaca que esta cuarta revolución, [1] "es un área de trabajo promisoria y en crecimiento, planteando nuevos desafíos en diversos ámbitos que requieren de la colaboración industria – universidad para su resolución".

[2] "La educación superior en este contexto debe actualizar sus perfiles de formación, lo perfiles de sus egresados, los diseños curriculares cuyas áreas de formación deben destacar la sinergia entre las mismas"; no obstante, la actualización de dichos perfiles no se ejecuta con la agilidad requerida en el entorno actual dinámico y competido.

> Algunas de las "implicaciones a tener en cuenta en los planes curriculares de ingeniería, como: Competencias analíticas avanzadas (Big Data), Simulación avanzada y modelado virtual de plantas, Competencias en ingeniería de computación, Habilidades en la Interface Hombre – Máquina, Gestión integrada de control de calidad, de procesos y productos, Optimización de logística y de inventarios, Diseño de manufactura integrada por computador física y virtual, Metodología de Enseñanza / Aprendizaje para la innovación, Diseño curricular flexible, interdisciplinario, inteligente, modular y reconfigurable, Actualización permanente del currículo, Pertinencia del currículo a la evolución de Industria 4.0, y Acreditación internacional del plan curricular [2]

"..la escala y la velocidad con que los modelos de negocio innovadores están transformando el panorama empresarial no tienen precedentes y ya es hora de que empresarios, ejecutivos, consultores y académicos conozcan el impacto de esta extraordinaria evolución. Éste es el momento de comprender y hacer frente, de forma metódica, al desafío que plantea la innovación en modelos de negocio" [18]

La formación continua es un factor estratégico para el aseguramiento de la calidad y la competitividad por ello [26] señala que dicha formación "se convierte en algo esencial, ya que cada empresa particular experimenta una evolución específica, dicha formación continua deberá llevarse a cabo fundamentalmente dentro de ellas y debe ser objeto de planificación"

La formación de profesionales preparados para enfrentar la cuarta revolución industrial, es un gran desafío que implica la articulación de la industria y la academia. El auto aprendizaje, las universidades corporativas, las plataformas on line, son solo algunas de las estrategias que han adoptado las organizaciones en aras de prepararse para competir en este escenario.

La opinión de la empresa David Casanova. Jefe de Planificación y Gestión de Personas.

> Creemos que en relativamente poco tiempo la Industria 4.0 va a generar una demanda importante de perfiles profesionales con una orientación fuerte a las nuevas tecnologías. Las empresas, cada una a su manera, querrán avanzar en su transición digital buscando las ventajas competitivas que ofrece el uso de todas las soluciones tecnológicas que se esconden bajo el amplio paraguas de la Industria 4.0. La formación continua de nuestros técnicos y la puesta en marcha de proyectos relacionados con el uso de tecnologías que pueden estar incluidas en lo que llamamos Industria 4.0 es parte de nuestra estrategia, pero también la educación de futuros profesionales, apostando por la formación dual [22]

La actualización de perfiles existentes así como la demanda de nuevos perfiles es inminente. Se requiere personal encargado de la automatización de procesos, profesionales en Cloud, IoT, Robótica, expertos en machine learning entre otros. A continuación se mencionan ciertas estrategias que algunas organizaciones implementan para actualizar y formar a su recurso humano.

> [30] menciona "La inevitable aparición de una tasa importante de desempleo estructural tecnológico, como consecuencia de la destrucción de empleos por la progresiva implantación de los avances de la tecnología. Ello, en la medida en que la tecnología digital permite, en determinados casos, sustituir a los trabajadores por ordenadores y robots para realizar todo tipo de trabajos o tareas, ya sean manuales o intelectuales, que, por muy complejos que sean, puedan expresarse en reglas programables (algoritmos)"

> Según [29], "el modelo de Computación en la Nube introduce la ventaja de la ubicuidad, fomentando la colaboración, intercambio de información y comunicación entre usuarios desde cualquier lugar y dispositivo, facilitando el aprendizaje a distancia y el autoaprendizaje. Así lo asegura el informe HORIZON (Johnson, Levine, Smith, and Stone, 2010), que considera la Computación en la Nube como una tendencia tecnológica con fuerte impacto en la docencia y en el aprendizaje"

a. **Plataformas de Educación Virtual:** Hace referencia a entornos virtuales de aprendizaje o conjunto de aplicaciones y procesos basados en plataformas web empleados para el entretenimiento, formación capacitación virtual, generalmente utilizado dentro de las instituciones de educación (Weller, 2007), citado en [24]

> Según [29] las plataformas de educación virtual impactan en procesos de reclutamiento de las empresas. "Las plataformas MOOC Massive Open Online Courses, facilitan la actualización continua de profesionales graduados. Cursos en línea en Udacity, una página web para la formación virtual. La oferta es parte de un movimiento de plataformas en línea llamadas MOOC (cursos masivos abierto en línea, por sus siglas en inglés) y destinadas a personas de todo el mundo para la formación en miles de especialidades académicas. Las lideran páginas como Coursera (inicialmente de la Universidad de Stanford), EdX (de la Universidad de Harvard y el Massachusetts Institute of Technology) o Lynda de (LinkedIn), que suman más de 5.000 tipos de cursos gratuitos y de pago"

Entre otras opciones también se tiene la plataforma Pluralsight, Udemy, Akademus, entre otras.

> Según [19], "Adriana Sagot, consultora sénior de Wise Human, afirma que las plataformas de educación en línea también son claves para quienes terminaron sus carreras hace varios años y desean mostrar perfiles actualizados a la hora de buscar un empleo. "¿De qué sirve que un profesional tenga dos maestrías, si la última la sacó hace quince años? Realmente muchos candidatos fallan ahí", valora Sagot. La especialista observa otra arista clave de la formación en línea. Actualmente empresas en Costa Rica como HP, utilizan sus propias universidades coporativas virtuales que permiten a sus trabajadores actualizar los conocimientos ligados a su desempeño laboral. Las propias herramientas respaldan las auditorías de los departamentos empresariales y permiten demostrar los conocimientos de sus empleados en áreas de interés"

b. **Universidades Corporativas:** Unidad educacional, con carácter de herramienta estratégica, diseñada para asistir a las organizaciones en la consecución de su misión, mediante actividades que promueven el aprendizaje organizacional e individual (Allen 2002) citado en [24]

Las Universidades Corporativas son las encargadas de gestionar el conocimiento interno de las organizaciones. Los conocimientos técnicos y de negocio están dentro de las empresas y no fuera de las mismas. Por ello, muchas compañías han decidido hacerse responsables de la formación de sus empleados para alinear la transmisión de conocimientos con su estrategia de negocio.

En la actualidad, existen miles de Universidades Corporativas, especialmente es Estados Unidos. Muchas empresas como McDonald's, Disney o IBM, cuentan con sus propias Universidades que les permiten transmitir conocimientos específicos y, simultáneamente, difundir sus propios valores corporativos y su estrategia de negocio" [21]. Se han convertido en un escenario colaborativo entre las empresas y las instituciones de educación, el cual permite el desarrollo de diversas actividades de capacitación, entrenamiento y formación (Guerci, Bartezzagui y Solari, 2010) en [24]. Motorola, Intel, Mc Donalds son algunos ejemplos de este modelo de formación permanente.

En Costa Rica por ejemplo, algunas compañías han formado sus propios centros de formación o universidades corporativas como parte de su estrategia de negocios.

Figura 1. Universidades Corporativas

Universidad	Fundación	Programas	Empleados beneficiados
Britt	2012	Talento Gourmet, ADN Britt y Ruta a la Excelencia	70%
Coca-Cola Femsa	2008	Formación transversal y técnica	25%
Grupo Monge	2008	Diplomados en finanzas, habilidades gerenciales y directivas, negociación, etc.	8% y 10% anual
Demasa	2011	Programa para áreas operativas	20% de parte operativa
Dos Pinos	2010	Administración, producción y gerencia	50%

Fuente: [20] El financiero.

[20], señala que: "Aunque en el mundo esta es una práctica aplicada desde la década de 1950 por grandes corporaciones como General Electric, en Costa Rica el concepto está pasando de funcionar como un conjunto de cursos ocasionales de capacitación a una estrategia de negocio encargada de identificar e impulsar talentos y áreas claves"

c. Certificaciones Internacionales en TI: [23] Las certificaciones internacionales. Tienen validez internacional y acreditan habilidades, destrezas y conocimientos en diversas herramientas de TI. Generalmente son acreditadas por líderes mundiales en tecnologías digitales.

d. Otras

- Webinar: Seminario interactivo vía web
- Videoconferencias: Comunicación bidireccional que utiliza audio y video.
- Simuladores: Ambientes o dispositivos que permiten representar (imitar) las condiciones de un evento
- Gamificación: Actividades lúdicas para favorecer el proceso de aprendizaje
- Blended learning: Corresponde a la educación en línea combinada con métodos de enseñanza tradicionales, también conocida como Flipped class.
- Wearables: Para entrenamiento las más conocidas son las gafas de realidad aumentada Ej. Google glass
- Storytelling: Historias narradas (habladas) en los que la emoción que se genere juega un papel muy importante
- Outdoor acroamático: Dinámicas y juegos al aire libre
- Shadowing: Se traduce como a la sombra e implica coaching para la formación de líderes.
- Cyber coaching: Realizar coaching haciendo uso del ciberespacio.
- Micro-learning: Consiste en la fragmentación de contenidos para la adquisición de competencias. Contenidos breves tales como (cápsulas, infografías, videos, podcasts (archivos multimedia descargables)) a los que se pueden acceder en cualquier momento, desde cualquier dispositivo y desde cualquier lugar.
- Video-learning: El video breve ofrece la posibilidad de enseñar facilitando la concentración de la atención. Asimismo la repetición al ritmo del observador.
- Realidad virtual y realidad aumentada: Tecnologías que combinan el mundo digital con la realidad del usuario. Facilitan la capacitación de todo tipo de industrias.

¿A qué se debe esta tendencia?: Además de las necesidades apremiantes en el escenario 4.0 antes mencionadas, [25] señala aspectos tales como: Acceso fácil, ahorro de tiempo, personalización en las necesidades de capacitación, acceso desde todo tipo de dispositivos, interactividad, motivación, inversión baja vs recuperación.

[23] "la complejidad tecnológica y de gestión que plantea el nuevo escenario exigirá la definición de equipos de trabajo multidisciplinares que permitan completar un marco competencial I 4.0 sólido y difícil de alcanzar de forma individual.

Alianzas estratégicas, Formación dentro y fuera de la organización, Centros de Formación profesional, Cursos de actualización profesional a la medida, cursos in house, certificaciones internacionales, entre otros. La evolución es exponencial y las soluciones de actualización y formación deben dar respuesta inmediata a los requerimientos cambiantes.

CONCLUSIONES

La Tecnología de Información y comunicación que forma parte de la cuarta revolución industrial, contribuye ampliamente a que la organización maximice su ventaja competitiva; al mismo tiempo representa un desafío para las organizaciones, puesto

que implica renovar sus procesos, alinearlos con la tecnología apropiada y capacitar y/o contratar personal calificado para el logro de los objetivos estratégicos en este marco de la industria 4.0. Todo ello de manera ágil, puesto que el acelerado entorno en que nos desenvolvemos no se detiene.

Según [23], El nuevo escenario que se dibuja en la Industria 4.0 plantea exigencias y competencias difíciles de alcanzar plenamente a través de los actuales estudios de Grado. Si bien es cierto que es necesario revisar los contenidos de algunas materias de los mencionados Grados, con el objetivo de conseguir un perfil formativo más acorde con las necesidades de la industria, ésta no es la única línea de acción. Deben definirse estrategias que ayuden a reducir el vacío de competencias 4.0.

REFERENCIAS

[1] Bearzotti, L. A. (2018). Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial. Gaceta Sansana, 3(8).

[2] Rojas, C., & Humberto, J. (2017). La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe. Universidad Antonio Nariño, Colombia.

[3] Pérez, M. J. (2017). Davos y la cuarta revolución industrial.

[4] Aguilar, L. J. (2017). Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). Cuadernos de estrategia, (185), 19-64.

[5] Flores, R. P. (2018). La universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial/The university 4.0 with intelligent curriculum 1.0 in the fourth industrial revolution. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 9(17), 168-194.

[6] Martínez, I. P. B. (2018). Cuarta revolución industrial. Impacto de la inteligencia artificial en el modo de producción actual. Revista Conjeturas Sociológicas, 6(16), 43-57.

[7] Vegas, A. M. E., & Reverter, F. (2017). Big Data. Hacia la cuarta revolución industrial. Edicions Universitat Barcelona. (LIBRO)

[8] Durmuşoğlu, Z. D. U., & Çiftçi, P. K. (2018, June). The Evolution of the Industry 4.0: A Retrospective Analysis Using Text Mining. In Proceedings of the Fourth International Conference on Engineering & MIS 2018 (p. 59). ACM.

[9] Roig, C. (2017). Industria 4.0: La cuarta (re) evolución industrial. Harvard Deusto business review, (266), 64-70.

[10] Cabrera, S. y Salazar, S. (2018) Nuevos Modelos de Negocio, Procesos y Tecnologías de Información. Valencia-España.

[11] Gutiérrez, J. A., & Molina, B. (2016). Identificación de técnicas de minería de datos para apoyar la toma de decisiones en la solución de problemas empresariales. Revista Ontare, 3(2), 33-51.

[12] Lucio-Nieto, T., Palacios, R. C., & Mora-Soto, A. (2012). Hacia una Oficina de Gestión de Servicios en el ámbito de ITIL.

[13] Ramírez, J. L., & de la Vega Tomé, O. (2015). Sistemas de información gerencial e innovación para el desarrollo de las organizaciones. Télématique: Revista Electrónica de Estudios Telemáticos, 14(2), 201-213.
[14] León-Velandia, B. A., & Rosero-Muñoz, M. A. (2014). Recomendaciones para contratar servicios en la 'nube'. Revista Facultad de Ingeniería, 23(37), 93-108.
[15] Amesti, E., Estrada, L., & Rey, D. (2014). Inteligencia de Negocios y Redes Sociales / Business Intelligence and Social Networks. Marketing Visionario, 2(2), 110-124. Cómo Impulsan las Tecnologías Digitales su Negocio.
[16] Lista, E. A. G., & Zabala, M. P. G. (2014). Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: una revisión de literatura. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 24(2), 37-55.
[17] Arango Serna, M. D., Londoño Salazar, J. E., & Zapata Cortés, J. A. (2010). Arquitectura empresarial: una visión general. revista ingenierías universidad de Medellín, 9(16), 101-111.
[18] Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons.
[19] Salazar Murillo Daniel. El Financiero, marzo 5 2017 https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/educacion-en-linea-nuevo-aliado-para-buscar-empleo/UOKBVLJHT5ALJCVFMFZE26DOQ4/story/
[20] César Brenes Quirós y Sergio Morales Chavarría. El Financiero, septiembre 8 2013 https://www.elfinancierocr.com/negocios/u-corporativas-evolucionan/RJJWMV4OKBGX5CXU6IRSE4DYQM/story/
[21] http://www.netpartnerlearning.es/blog/universidades-corporativas-la-formacion-dentro-de-la-empresa/
[22] Ceballos, V. E. (2016). Industria 4.0, la gran oportunidad. Economía Aragonesa, 109.
[23]El Financiero. Las 20 certificaciones más importantes en informática. https://www.elfinancierocr.com/tecnologia/las-20-certificaciones-mas-importantes-en-informatica/2NVJUVVD6NHS3GIL4MNSDU3AWM/story/
[24] Luna-Amaya, C., de la Hoz, R., Gómez-Velásquez, A., Manjarrés-Salas, A., Vidal, J., Jaramillo, O., & Berdugo-Correa, C. (2016). Universidad corporativa y aprendizaje organizacional: un marco de referencia. Dirección y Organización, (58), 79-94.
[25] https://www.net-learning.com.ar/blog/infografias/principales-tendencias-2019-para-el-e-learning-corporativo.html
[26] Hernández C., Sánchez S. (2017). La educación empresarial: un acercamiento desde los estudiantes universitarios en dos instituciones de educación superior-Empresarial. Instituto Politécnico Scielo.org.
[27] Stahl T, La formación continua en la empresa: tendencias en las empresas europeas. Formación Profesional – Revista Europea
[28] Resumen tendencias empresariales y de negocios digitales para 2019 https://www.iebschool.com/blog/tendencias-empresariales-innovacion-innovacion/

[29] Alcarria, R., Manso, M. Á., Pallero, J. L. G., de Andrés, D. M., Valladares, T. R., Ruiz-Palmero, J. & Sánchez-Rivas, E. APLICACIÓN DEL MODELO DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA FORMACIÓN UBICUA DE ESTUDIANTES EN INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES.

[30] Naji, M. J. (2018). Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de Formación Profesional para el empleo. Relaciones Laborales y Derecho del Empleo, 6(1).

El homo cibernéticus y la educación conectada

Entre capitalismo cognitivo y vigilancia monitoreada

Carlos Geovanny Campiño Rojas, Universidad Autónoma de Nariño, Colombia

Palabras clave: *Homo cibernéticus; Educación conectada; Cibercultura; Cuarta revolución industrial; Dataísmo, Escuela en tiempo de redes.*

I. DEL HOMO CIBERNÉTICUS AL FENÓMENO DE EDUCACIÓN CONECTADA

> *"Cuando una cantidad cada vez más grande de información se distribuye a una velocidad cada vez más alta, la creación de secuencias narrativas, ordenadas y progresivas, se hace paulatinamente más dificultosa. La fragmentación amenaza* con devenir hegemónica. Y esto tiene *consecuencias* en el modo en que nos relacionamos con el *conocimiento, con el trabajo* y con el *estilo* de *vida* en un sentido amplio."
>
> Zygmunt Bauman

El efecto seductor suscitado por el fenómeno informacional en curso denominado *cuarta revolución industrial*, ha tomado de asalto al mundo con sus singulares lógicas cibernéticas que desatan histeria colectiva junto con rupturas epistemológicas de magnitud en el rebaño digital adepto. Con su advenimiento, el término información en su complejidad, ha padecido una trasposición semántica considerable, a tal punto de concebirse actualmente no solo como el nuevo mesías de época; sino a la par como la bomba electrónica capaz de vigilar y castigar al sujeto desde su panóptico virtual, en el que robots integrados en sistemas ciberfísicos serán los responsables de una transformación radical de nuestra existencia, la misma que estará marcada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas que penetran con fuerza en las dimensiones de la vida socio cultural de los contextos latinoamericanos frágiles a su accionar.

Ha sido gracias al desborde desmesurado de la era del conocimiento y la información junto con el flujo masivo de intercambio de datos, telepresencia, internet de las cosas, automatización laboral, capitalismo cognitivo y dataísmo que se ha logrado construir colonias virtuales interconectadas, las mismas que emergen de manera prolífica como si se tratase de un asunto viral. Tal es el caso de aquellos sujetos bulímicos que intiman con el ordenador y engullen datos sin discriminar. Por tanto, en esta

época de capitalismo académico e injusticia globalizada, el monopolio informativo pierde sustento, haciendo que la prensa, la radio o la televisión dejen de ser asuntos clásicos para concebirse de manera funesta en cuestiones triviales o efímeras propias de una sociedad liquida y gaseosa como la nuestra . Dicha metamorfosis es producto de la información ligera y distorsionada que circula en los canales de información propios de la sociedad teledirigida, en la que el conocimiento en la nube y la educación conectada se posicionan como uno de los mayores productores de contenido digital en el globo gracias al desborde desmesurado de inteligencia artificial, robótica y realidad virtual que representan la columna vertebral de la cuarta revolución industrial, pero paradójicamente la nueva patología educativa de época .

Rodeados a diario de máquinas de visión de diversas tipologías (unas raquíticas y otras obesas) , enjambres de cámaras que cercan la ciudad y hogares digitales que prescinden de la mano de obra humana, resulta difícil eludir la entrada de información desde nuestro canal visual, puesto que el internet de las cosas en conspiración con el flujo de información de ida y vuelta inauguran un modo de vida online capaz de desajustar significativamente las barreras físicas de la existencia y con ello suscitar una disrupción en la misma biología natural.

Este advenimiento abrupto de saberes emergentes impregnados de cuarta revolución industrial, forzará cambios en el cerebro mismo de la educación, obligándolo a refundarse, a reinventarse para permanecer en un nuevo orden mundial dominado por el darwinismo tecnológico más exacerbado. Al respecto, algunos expertos como Santiago Navajas (2016), consideran que las instituciones educativas (preescolar, básica primaria, secundaria, media y superior) no están preparadas para asumir este nuevo escenario, y que los profesores, metodologías, didácticas y planes de estudio han quedado rezagados, incluso en estado de reposo frente a tan colosal fenómeno. Ante tal catastrófico escenario, los expertos señalan cual profecía de tragedia, que la cuarta revolución industrial se encargará de exterminar cinco millones de puestos de trabajo al decir por ejemplo del Foro Económico de Davos, el World Economic Forum (WEF). Pues será la llamada cuarta revolución industrial, la responsable de clausurar a 7,1 millones de trabajadores entre los años 2015 y 2020, debido a la presencia masiva de automatización de tareas y la desaparición de intermediarios presenciales . En ese tiempo, también se crearán como contrapartida nuevos empleos: unos 2,1 millones de puestos de trabajo, la mayoría relacionados con las nuevas capacidades y habilidades digitales propias de ingenieros informáticos y matemáticos, principalmente en las que la nanotecnología, bio-robótica, mecatrónica, y bio-tecnología se impondrán como las principales carreras del futuro. Esto supondría, según el WEF, la desaparición neta de 5 millones de puestos de trabajo hasta 2020.

A esta macabra estadística, hay que sumarle las psicopatologías derivadas del uso excesivo de dispositivos electrónicos que auspicia con fuerza esta sociedad de naturaleza Big Data propia del homo cibernéticus , quien a partir de la nube, la cifra, la burbuja, el gran dato y el algoritmo digital, pretende imponer cual premisa la interconectividad y su singular efecto de telepresencia como el requisito de época para fabricar ciudadanos(as) digitales a través de redes cibernéticas que conectan el globo.

En este sentido, el homo cibernéticus representa la preponderancia de lo inteligible, inorgánico, sintético o cosmético propio de esta cuarta ola informática,

dominada a su vez por los aparatos emisores de imágenes: el televisor, el móvil, la Tablet, la PlayStation, el Smart Phone, entre otros ciclopes unidimensionales de carácter antipedagógico que modifican radicalmente las estructuras cognitivas y afectivas a través de programas triviales de morbo disparados a quema ropa por el arsenal ideológico de Reality Show, amarillismo noticiario, narconovelas y exacerbación deportiva que tienen en común suscitar distracción masiva en el rebaño digital, para finalmente aletargarlo desde los somníferos mediáticos que auspicia el mercado de artefactos nanotecnológicos.

En este sentido, la educación latinoamericana, se ha ido deteriorando sistemáticamente al tenor de estos tiempos líquidos y gaseosos propios de la hipermodernidad quien, a través del goce indiscriminado de la pantalla en sus variadas formas bulímicas y anoréxicas, ha logrado empobrecer drásticamente la formación intelectual del ciudadano; y con ello desactivar nuestra capacidad de lectura crítica para comprender y discernir los problemas del contexto del afuera. Todo ello perpetrado a manos del pesimismo tecnológico que arrastra consigo el dataísmo en su versión más enarbolada que concibe sin escrúpulos al sujeto como una cifra, o en el mejor de los casos un dato o mercancía de libre circulación.

Bajo esta lánguida realidad digna de una escena dantesca, es posible corroborar como hemos padecido una metamorfosis cognitiva al migrar del homo videns de Sartori, hacia el homo cibernéticus propio de la cuarta revolución industrial ; a aquel prototipo de hombre máquina, alienado por la dispersión mediática, el analfabetismo funcional, el fetichismo virtual y la vida intangible, el cual ha perdido ipso facto la capacidad de abstracción y la pedagogía critica para sistemáticamente tornarse en un sujeto imbécil gracias al influjo provocado por una máquina de visión encargada de fundar la nueva enfermedad del futuro denominada *esclerosis virtual de pensamiento.*

En los márgenes insondables trazados por la época hipermoderna, la caja de pandora de Internet de las cosas se ha constituido en la punta de Iceberg de la revolución cibernética, educativa, económica y social quien en conspiración con la globalización de los mercados, se ha encargado de desafiar los principios físicos y químicos de la naturaleza, a tal punto de borrar barras físicas como calor y sonido, acortar distancia, prescindir de mano de obra in situo , deslocalizar a las empresas, inaugurar lógicas polivalentes y finalmente difuminar fronteras desde el reinado de lo intangible y la realidad aumentada En consecuencia, las posibilidades de respuesta ante las latentes dificultades educativas de contexto, se multiplican de manera virulenta, tornándose inseguras e inciertas dibujando un escenario plagado de inmanentismo, indiferencia relajada y principio de la incertidumbre que alertan de la presencia de un universo azaroso y multifactorial.

Al respecto, Dense Najmanovich (2005) nos habla de la multidimencionalidad de la experiencia, en la cual las practicas interactivas (cibernéticas) se suman a las experiencias de la vida online, que dan origen a la denomina *ciborgización* humana. Bajo esta excéntrica lógica, no únicamente somos ciborg o biorobots; sino que además integramos un organismo cibernético de naturaleza artificial. Este cometido cibernético toma vida desde la integración del hombre con la máquina, de la biología natural con la robótica e inteligencia artificial. Muestra de ello son las diferentes

investigaciones científicas en materia de programas de criogenización, biotecnología, inoculación de genes hereditarios, subrogación, estados entrelazaos de la materia, vacunas para reprogramar nuestro sistema inmunológico incluso diseño de sistemas de aviones teledirigidos que indican el potencial colosal derivado del uso de la cuarta revolución industrial. Empero a la fecha no han logrado desarrollar competencia blandas y para la vida como carga emocional, asombro, extrañeza y conciencia propia en la máquina, lo cual se convierte en este momento coyuntural de revolución digital en un aliciente de época.

Dicho cometido de urbanización digital, toma cuerpo desde el accionar del internet de la cosas capaz de conectar mediante aplicaciones digitales los objetos con las computadoras, con Play Store, de tal suerte que humanos y dispositivos electrónicos nos volvamos de manera sistemática compatibles entre sí, ubicuos y alcanzables a todo público. De otra parte la nanotecnología avanza de la mano de la neurotecnociencia y la microelectrónica en una especie de cruzada tecnológica empeñada en remplazar el hombre por el ciborg, plagado de paquetes de software y ordenadores y capaz de remplazar las inteligencias múltiples por aplicaciones digitales que apuntan a la ciborgización de la tierra en lugar de la humanización digital.

El impacto ya recibido por la embestida del fenómeno de educación conectada, internet de las cosas y cuarta revolución industrial ya está surtiendo un notable efecto, hoy en día se habla de volatilidad geopolítica al interior de la educación, Internet móvil y cloud computing, Big Data, manufactura avanzada e impresión 3D, Inteligencia artificial, machine learning, neurodidáctica, neuropedagogía , neuroeducación, biotecnología y genómica, que representan el clímax del capitalismo cognitivo dentro del sistema educativo latinoamericano . Como es evidente, esta revolución tecnológica influirá en las políticas de captación, retención y promoción del talento en las organizaciones y construcción de perfiles, manual de funciones y competencia del nuevo talento humano.

Todo indica al parecer que estamos atándonos a una sucesión de tecnologías de comunicación-cálculo-memorización, más compactas, más poderosas y seductoras que las de antaño. Los dispositivos electrónicos polimorfos, coches híbridos de energía alternativa, hogares inteligentes conectados bajo el internet de las cosas, automatización laboral, educación conectada y trabajo online, son tan solo algunos ejemplos que reflejan de manera contundente la transición del homo sapiens al homo cibernéticus en el que cuerpo, sentimiento y cerebro se convierten potencialmente hablando en paquetes de software, aplicaciones, incluso programas de ordenadores que se pueden simular, tal es el caso particular de Sophia (machine learning), la primera robot con ciudadanía , fabricada por la empresa japonesa Hanson Robotics, Sophia, capaz de entablar una conversación con otro ser humano, mostrar 62 expresiones faciales y procesar prácticamente toda la información que llega a sus ojos como las emociones de sus interlocutores según sus gestos.

Bajo esta obscura perspectiva, resulta pertinente señalar que un organismo cibernético es cualquier sistema que pueda autorregularse (homeostáticamente) que incluye subsistemas orgánicos (viviente, natural, evolucionado) y maquínicos (no vivos, artificiales, inventados). Pero un ciborg puede ser a la par un biocomputador (con una memoria que puede morir). Por tanto, la ciborgización de la educación en

lo que aquí se ha denominado educación conectada, se perfila como una extensión del homo cibernéticus, es decir en un cerebro-cuerpo inmaterial, inanimado, holográfico y virtual que ateta con exterminar la figura presencial del docente gracias a un cuerpo educativo sin órganos.

En el ojo del huracán de este asunto opera una reingeniería de la existencia, toda una lógica de saber y poder que moldea lo presencial por lo virtual, lo orgánico por lo inmaterial, suscitando con ello toda una revolución en las formas de vivir, pensar y actuar, las mismas que encuentran sustento en el caldo de cultivo de las redes digitales etiquetadas bajo el nombre de cibermundo. Se trata por tanto de una revolución biológica, física, química y presencial; de una verdadera disrupción de la historia que revive las distopias cinematográficas más exacerbadas en las que Avatar, Frankenstein, Robocop, Pokémon: detective Pikachu toman vida gracias a la materia prima de la robótica, inteligencia artificial y realidad virtual.

Al respecto, Ursua, Nicanor (2006), sostiene que:

> "La pérdida del propio cuerpo en el cibermundo es el resultado de la desaparición de la ciudad física, único lugar que garantiza el contacto real (…). El cibermundo, la desaparición de la ciudad viene propiciada por todos aquellos elementos informatizados que hasta ahora eran la base de la materialización del cuerpo: la domótica, el cibersexo, el teletrabajo, las biotecnologías reparadoras del cuerpo".

Hablamos por tanto de una especie de devenir sustancial entre los modos de ser y estar en el mundo, ahora más compatibles con la escuela en tiempo de redes, educación conectada y formación académica en la nube que con la misa vida orgánica y presencial. Este nuevo paradigma "googlecéntrico" que pone a tambalear la estructura base del senti-pensar, está alineado estratégicamente con las lógicas de las tecnologías de la información y la comunicación encargadas de esculpir el relieve de los antros de saber desde el capitalismo de vigilancia monitoreada y el fetichismo tecnológico a la carta.

La irrupción de una sociedad cargada de una alta dosis de virtualidad, tele-presencia, robótica e inteligencia artificial, con un singular toque de glamur y etiqueta cibernética, nos encamina inevitablemente hacia una nueva época en la que las expediciones tecnológicas, junto con las cruzadas científicas pasan a sustituir muchas funciones propias de lo educativo, muestra de ello es la interconectividad que parece remplazar los límites mismos de la teoría del todo y dar vía libre al surgimiento del homo cibernéticus. En efecto, se presume al decir de estudios antropotecnológicos (2018) que para el año 2020, 50 billones de objetos de nuestra vida cotidiana serán interconectados vía internet en lo que se ha dado por llamar como internet de las cosas. Una nueva modalidad de colonialismo digital propia del siglo XXI en la que se vigila y castiga al sujeto desde un ojo cibernético de poder. Con ello desaparecerá un sin número de empleos y en contrapartida surgirán otros afines a las necesidades apremiantes que impone el fenómeno mediático de cuarta revolución industrial. Esta tendencia cibernética de comunicarnos, aprender, enseñar, sentir y pensar a nivel planetario no es más que una extensión del neoliberalismo cognitivo que nos seduce para que nos expresemos sin reserva a fin de conocer nuestros deseos y manipularnos a su antojo.

Por tanto, no resulta descontextualizado afirmar que el proyecto del homo cibernéticus tome vida gracias a la influencia de la ingeniería genética, la nanotecnología, la realidad virtual, la robótica y la interfaz cerebro-ordenador que sitúa al tecnohumanismo ante un latente dilema moral: ciborg o humano. Como bien señala la mirada lucida de Castell (1999). "Nuestras sociedades –postmodernas- se estructuran cada vez más en torno a una oposición bipolar entre la red y el yo". Aseveración que nos alerta de la presencia de un nuevo eslabón de la cadena evolutiva, el homocibernéticus, aquel sujeto obsesionado por el conocimiento en la nube encargado de reforzar las lógicas del dataísmo y la Big Data en la que se desdibuja la identidad y se confunde el tener con el ser, buscando una paradójica personalidad a través de las lógicas del adquirir y consumir.

Este boom de interconectividad, telepresencia y educación conectada nos conlleva inevitablemente a pensar el rol de la escuela latinoamericana en tiempos de redes, en los que el aprendizaje; así como la Pangea del conocimiento circula por los ángulos de las pantallas de teléfonos inteligentes inundados de tantalio, los cuales rinden tributo al desarrollo de competencia duras y no blandas; a la par que inauguran las nuevas guerras digitales más allá del agua y el petróleo que otrora suponíamos eran la causa raíz de los conflictos bélicos.

Queda al descubierto una nueva amenaza educativa; el surgimiento del homocibernéticus y con él, la llegada del ciberprofesor. Como se puede observar, el interés cuasi patológico de acceder al mundo digital hace que el uso de la tecnología móvil aumente de manera exponencial en el mundo a tal punto de convertirse en un paradigma coyuntural. Todo indica que presenciamos no solo un cambio de época sino una época de cambios en la que predomina la educación conectada impregnada a su vez de capitalismo cibernético. Los miles de documentos, cables de información que controla Wikileaks apuntan a la denuncia de actos de corrupción política en muchos países del mundo y en particular en Latinoamérica. Por eso Wikileaks forma parte de toda esta maraña ciberespacial de naturaleza libertaria, que al igual que la legión de Anonymousson y movimientos emergentes en el cibermundo se constituyen en referentes de auspicio de delitos informáticos y precursores de ciberactivismos revolucionarios. La elite de este movimiento está constituida por los hackers, quienes dirigen los ciberataques mediante el reclutamiento de milicias activistas, ciudadanos digitales y aldeas globales cibernéticas pertenecientes a la generación net, millennials y nativos digitales que engrosan los escuadrones del comercio virtual, el internet de las cosas, la educación conectada y la automatización laboral.

En esta perspectiva, el homo cibernéticus (biorobot), representa el clímax patológico del trashumanismo, quien supera los límites mismos del *Homo Videns* para pasar de la manipulación mediática al hackeo del cerebro gracias al intercambio de información y conocimientos presentes en esa gigantesca red de comunicación llamada Internet. Es gracias al mundo de lo intangible, lo sintético y artificial que se gesta una nueva biopolítica en la que se vigila y castiga a los cuerpos mediante la estrategia del neuromercadeo y el capitalismo cognitivo.

El homo cibernéticus por tanto condensa el principio de singularidad que desde el punto de vista de la robótica representa la fusión del hombre con la maquina en lo que la robótica bautizara de manear eufemística como biorobot, trashumano,

ciborg u organismo-máquina capaz de remplazar la mano de obra presencial, por la automatización laboral.

Y es precisamente en estas paradojas educativas de cuarta revolución industrial, propias de la educación conectada 2,0, que emerge el prototipo del homo cibernéticus como expresión sublime de nuestras sociedades flotantes con déficit de atención. En consecuencia, este homo cibernétcus como expresión desorbitante del nuevo colonialismo digital trastoca todas las esferas educativas y socioculturales desde el accionar de la era del conocimiento y la información para reducir al sujeto a la concepción de cuerpo mercancía de libre circulación, exhibido en la vitrina pantalla que auspicia la cibercultura. Así mismo, este homo cbernéticus, prolonga la inseguridad ontológica, y suscita la volatilidad existencial (duelo de identidad, y nostalgia de futuro) precisamente porque aboga por la homogenización del pensamiento, que nos convierten en meros repertidores biológicos de información digital o peor aún en consumidores de información enlatada; por tanto, en autómatas sin alma.

Dicho homo cibernéticus al decir de estudios socio antropológicos adelantados por Yuval Noah Harari (2019) traspasa los límites mismos de la anatomía humana precisamente porque modifica y "mejora" su fase "muscular motor", cuando la máquina reemplaza la fuerza muscular, pasa por la "sensio motor", donde las máquinas amplían los sentidos humanos y llega a la tercera fase, llamada "cerebral", en la que se ve la revolución tecnológica marcando profundamente el desarrollo socio-político-económico-cultural del hombre, lo que coloca a la educación como pieza fundamental para establecer efectivamente esa relación.

En este sentido, el fenómeno viral de educación conectada 2.0 aboga por la construcción de la escuela en la nube, por una educación conectada, que hoy en día impulsa con fuerza el fenómeno E-learning. De esta manera, la escuela en la nube se alía estratégicamente con el homo cibernéticus para suscitar un "shock de futuro" al interior de la educación y con ello una vida online en la que el cometido de "urbanización digital" a escala mundial toma fuerza. Este fenómeno de educación conectada que abandera la globalización tecnológica ha hecho que los establecimientos educativos se conviertan en aldeas cibernéticas, en multinacionales de servicios educativos de las cuales es posible obtener beneficios económicos inmensurables mediante paquete de software, aplicaciones digitales, simuladores, etc. Que representan tan solo algunos ejemplos en los que la cibercultura migra a la administración escolar.

A todo ello hay que sumarle la actual noción de felicidad paradójica que experimentan los estudiantes milennials, youtubers, hipster, bloggers y demás nativos digitales quienes están al servicio de los valores de la revolución neoliberal y sus lógicas de *happycracia:* una nueva forma de gobierno de cuerpos sustentada en las psudo lógicas de la sociedad de consumo: compra*, consume, y muestra en la vitrina pantalla.* La pregunta que surge es si tengo todo y no tengo nada ¿entonces qué tengo? a este fenómeno muchos médicos profesionales de la salud mental lo han catalogado como el *estrés de la posmodernidad*, una sintomatología socio afectiva característica del siglo XXI que vislumbra dos caminos: hilvanar una vida alrededor de lo intangible, sintético y virtual, o por el contrario tejer una vida alrededor de la rueca de lo físico, orgánico y tradicional.

Si bien es cierto, el fenómeno de educación conectada derriba fronteras, acorta distancia y disminuye los índices de analfabetismo funcional, también aliena, pone en tela juicio los principios bioéticos y disminuye la capacidad crítica, y de abducción de los estudiantes al pretender sustituir la figura presencial del docente por un homo cibernéticus. La "era de la ansiedad" provocada por el homo cibernéticus ha arrasado, entre muchos otros bienes, con la posibilidad de sentarse tranquilamente a pasar las páginas de un libro, por tanto, los analfabetos funcionales de nuestra época tienen las habilidades necesarias para descifrar las palabras, pero han perdido su comprensión lectora gracias a las demandas desorbitantes que ha generado consigo el fenómeno de educación conectada y su afinidad con el prototipo del hombre autómata, alienado y cosificado por el somnífero digital.

II. ESCUELAS CIBERDIRIJIDAS Y AUTOMATIZACIÓN LABORA. EL NACIMIENTO DE LA EDUCACIÓN SIN ÓRGANOS.

Los excéntricos zafarís tecnológicos emprendidos por la nueva inquisición digital a escala mundial, están cambiando el modo de vida de los sujetos adeptos a la cuarta revolución industrial; a tal punto de generar una profunda licuefacción en nuestra manera de aprender, pensar y actuar. Sin lugar a dudas la efervescencia de este culto a lo digital, ha trastocado todas las esferas sociales que hilvanan el tejido cultural, migrando del terreno de lo público a lo privado, de lo personal a lo profesional, de lo orgánico a lo artificial.

Dicha fluctuación no es producto fortuito del azar, mucho menos presagio de mesianismos enfermizos de turno, más bien obedece a un principio de causalidad que hunde sus raíces en la hipermodernidad exacerbada cuyo eje central de discusión engloba no solo la llamada era del conocimiento y de la información, sino a la par la era de la ansiedad, el vacío epistemológico y ontológico, y el biorobot. En este orden de ideas, el emporio digital no solo se perfila como una burbuja de datos, un conjunto de tecnologías, algoritmos, paquetes de software, aplicaciones o programas capaces de refundar la noción de sujeto, sino además son ante todo una nueva manera de hacer las cosas, todo un arquetipo de época que pone a tambalear la estructura base del antropocentrismo desde el sismo del "cibercentrismo". En efecto la cultura digital tiene que ver más con el ámbito de la cultura que con el de la tecnología precisamente porque está más relacionado con el objetivo de informar, antes que formar, con el ser que con el estar, con el saber estar que con el saber hacer. Quizá por ello, la tecnologización ha sido capaz de evocar una de las pocas disrupciones de la historia de nuestra especie: la disrupción digital capaz de modificar profundamente las lógicas del sistema productivo y por tanto nuestros hábitos y costumbres mediante la inserción y consecuente desborde del neologismo de cibercultura; una nueva forma de gobierno de cuerpos desde el mandato digital.

En este sentido, hablamos de una especie de transición brusca entre los modos de ser y estar en el mundo, más compatibles con la escuela en tiempo de redes que con la misma cultura, y afines a los cánones de las tecnologías de la información y la comunicación que a la misma vida. De hecho, ha sido gracias a esta disrupción

digital, que los establecimientos educativos han adquirido la connotación de aulas inteligentes capaces de esculpir su relieve al tenor del cincel del capitalismo de vigilancia monitoreada y la idolatría tecnológica. Bajo esta perspectiva, queda claro que la escuela del siglo XXI se configura como una tecnología de época, una extensión de la ciber- academia camuflada en la figura solapada de cuarta revolución industrial. Al respecto Foucault (1976) explica que al tener como modelo a la cárcel y al ejército, la escuela ideada por las sociedades industriales debía ser una institución en la cual "cada cuerpo se constituye como una pieza de una máquina". Este filósofo francés describe de hecho los cubículos donde se desarrolla la enseñanza primaria como "una máquina de aprendizaje", en la cual se ejerce una "combinación cuidadosamente medida de fuerzas", que exige "un sistema preciso de comando", y donde "todo el tiempo de los alumnos estaba ocupado, ya sea enseñando, ya sea aprendiendo o vigilando desde la indefensión aprendida de la mirada" (Foucault, 1984).

Aseveración que nos permite concluir que la escuela ciberdirigida, responde a las demandas de un mundo hiperconectado, en el que priman las pizarras inteligentes, la infraestructura tecnológica y por supuesto las redes en lugar de muros, representando un claro ejemplo del nacimiento de la educación conectada y su cometido de automatización laboral.

Ante este latente embate de robotización y automatización de procesos productivos es necesario defender una educación basada en dos pilares: los conocimientos y las competencias blandas. La empresa canadiense D2L, líder mundial en tecnología de aprendizaje, (2018), presentó su informe titulado "el futuro del trabajo y del aprendizaje en la era de la Cuarta Revolución Industrial", donde se afirma que la tercera Revolución Industrial (también conocida como la revolución digital) estuvo marcada por la electrónica y la tecnología de la información, la automatización de la producción y la globalización avanzada. Mientras que la cuarta revolución industrial se insertó en un nuevo contexto político-económico-social en el que la convergencia de nuevas tecnologías, incluidas la nanotecnología, la inteligencia artificial, la robótica, la genética y la impresión 3D, han dado origen a una nueva concepción de trabajo y educación.

Actualmente, las escuelas no solo representan el epicentro de la competencia digital, sino a la par reflejan un síntoma del aparente malestar cultural hipermoderno que, bajo su apariencia soterrada, pero paradójicamente seductora esconde el objetivo propio de la colonización digital manifiesta en la introducción de las nuevas tecnologías educativas que pueden actuar en el aula como ágora o como renovado ojo de poder (panóptico), hasta alcanzar su clímax en la supuesta categoría de escuela inteligente, vigilada y amilanada por la mirada del nuevo capitalismo cognitivo.

En este nuevo ambiente virtual de aprendizaje en el que modelan en pasarela las TIC (Tecnologías de la información y las comunicaciones), TAC (Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) y TEP (Tecnologías del empoderamiento y la participación), el cibernauta o simplemente usuario digital desborda el cauce de lo plurilingüe y pluricultural, pero paradójicamente y como si se tratase de una especie de ley de compensación suscita, indiferencia relajada, inmanentismo, déficit de atención, pérdida de capacidad de abducción y construcción de identidades fragmentadas que atiban las nuevas tecnologías emergentes encargadas de materializar el terminator o

exterminador del siglo XXI, alineado estratégicamente con el mundo cibernético , heterogéneo y complejamente conexo a un entorno múltiple y fluctuante: presencial y virtual, local y global, sedentario y nómada.

En la era de la micro electrónica el yo es descentrado, disperso y multiplicado en una incesante inestabilidad existencial que conduce al sujeto- estudiante a una crisis de identidad y nostalgia de futuro producto de los paraísos artificiales construidos por el oasis de las herramientas interactivas llámese web social 2.0,3.0, Big Data, internet de las cosas o dataísmo, haciendo que el ciber-sujeto experimente un desplazamiento de la subjetividad hacia nuevas zonas de confort; formas de autoconstrucción maquilladas bajo el tocador de la cibercultura, cultura líquida, teletrabajo, automatización laboral, personalidades alterdirigidas y bioidentidades.

Hoy en día, los estudiantes representan la primera generación que se crea y recrea con esta nueva tecnología de punta. Son los hijos de internet, los herederos de la web 3.0, los millennials que han pasado rodeados de ordenadores, videojuegos, teléfonos inteligentes y demás artilugio tecnológicos. Ha sido gracias a la masiva interacción con algún dispositivo electrónico de cuerpo mórbido o lánguido que hoy en día emergen nuevos lenguajes mosaicos que rayan entre lo verbal, escrito y digital; por tanto, entre el campo de lo real y la realidad aumentada produciendo otras subjetividades y narrativas atravesadas por el nuevo biopoder cibernético.

En este escenario pintoresco, el derecho a la educación queda a expensas de la aparición de redes telemáticas educativas encargadas de crear las condiciones de "equidad" frente a divisas privadas, pero paradójicamente también crean una nueva modalidad de exclusión que bien podríamos dominar infopobres (sectores vulnerables sin acceso a internet) y con ello una atípica xenofobia denominada aporofobia que al decir de Adela Cortina (2019) significaría miedo o exclusión a los pobres que no tienen dispositivos electrónicos o servicio de Wi-Fi . Por tanto, resulta imprescindible responder a las condiciones dinámicas de la época, a las necesidades de formación de la nueva ciudadanía digital, considerando las potencialidades y desazones pedagógicos brindadas derivados del uso de las TICs, los recursos *OVAS* el E-learning y U-learning quienes con sus discursos mesiánicos de reconfiguración del lenguaje, y polifonía expresiva abren espacios de participación y reconstrucción de saberes, para finalmente penetrar en el cerebro mismo de la escuela, trascendiendo la racionalidad instrumental desde sus lógicas asentadas en las premisas de la inteligencia artificial, la realidad virtual y la automatización laboral que dan origen a la escuela en tiempo de redes en las que prima los lenguajes multimediales y nuevas narrativas cibernéticas enclaustradas en las aristas de la cuarta revolución industrial, el Big Data, y el internet de las cosas.

Lo que está en medio de este ojo del huracán es una micropolítica de la producción del conocimiento local, toda una microfísica del poder massmediático la cual está ampliamente atravesada por la condición molecular del ciberespacio, que "consiste en prácticas de mezcla, reutilización y recombinación del conocimiento y la información" Escobar, (2005). Es desde este locus de enunciación donde se proponen las prácticas de la cibercultura y las mediaciones info-comunicacionales que pretenden conciliar lo local, lo ancestral y lo emergente, donde la palabra, la imagen, el sonido, la vivencia y la metáfora de los otros convergen bajo la cultura de la imagen y los lenguajes híbridos.

Ha sido gracias al influjo de la "cibercultura" que se han generado transformaciones sustanciales en materia de relaciones interpersonales las mismas que han permitido introducir términos alternos tales como estética digital, ritualidad virtual, redes sociales, narrativas culturales, imaginarios cibernéticos. Conceptos de cuño que han estado mediados por formas de comunicación digital, en red, móviles, que se vuelven objetos de análisis transdisciplinar tanto para estudiosos de las ciencias humanas como exactas. Bajo esta perspectiva, cabe señalar que las tecnologías y consecuentes nanotecnologías (microelectrónica - robótica) sobrepasan las lógicas del proyecto moderno para incursionar en el campo hipermoderno donde las distintas entidades humanas y no humanas, resultan subordinadas, conectadas y coordinadas gracias al sortilegio del internet de las cosas y redes telemáticas de amplio espectro.

En contraste con lo anterior, los profesores latinoamericanos preocupados por el accionar del fenómeno de educación conectada, han centrado su mirada en la coyuntura del momento plagada de brechas digitales y alfabetización digital a escala mundial. Su consigna ha girado alrededor de la órbita de tres ejes fundamentales: primero la relación entre cibercultura y capitalismo cognitivo; segundo el surgimiento de colectivos en red, relaciones entre política y cultura, legitimación de las luchas sociales y recomposición de las relaciones entre lo local y lo global; y finalmente tercero, la producción de nuevos lenguajes mosaicos o eclécticos tales como la *hipertextualidad* y la *hipermedialidad*.

En medio de este diluvio de posiciones encontradas, cargadas de consensos y disensos, hay algo en lo que al parecer coincidimos en señalar, y es sostener que la web 2.0 está aquí para quedarse, para traspasar las gélidas pantallas de coltane e infiltrase en la intimidad de nuestros aposentos; por tanto en la arquitectura y anatomía de la escuela. Así las cosas, no resulta de vital importancia preguntarse qué tipo de tecnologías dominarán la escuela ya sea análogas o digitales, tampoco saber si la oferta y la demanda educativa estará centrada en una sola plataforma o en varias, sino más bien la pregunta que surge en esta época de vacío es saber ¿cómo crear una pedagogía digital capaz de hacer metacognición y lectura crítica de la tecnología que gobierna el siglo XXI? Lo que parece poner de acuerdo a simpatizantes y detractores de la era digital es la relevancia del "giro social" que internet ha suscitado en los últimos diez años. Una transformación que acaba de empezar, pero que ya ha generado cambios neurálgicos capaces de remplazar un servicio de internet elitista y unidireccional, propio de unos pocos, por un servicio de internet abierto, afincado en el terreno de la democratización ; de la libre circulación y acceso ilimitado de información en la nube , el mismo que ha originado la participación y la interacción constante entre ciudadanos digitales y redes planetarias que hoy por hoy han penetrado con fuerza no solo en la subjetividades; sino también en la misma medula de los antros del saber vulnerables a su accionar.

Todo indica que asistimos hoy en día a aun tapiz de retazos digital en el que abunda la (des) información antes que la formación como sinónimo *fake* informativo de consumo popular . Por tanto, resulta imprescindible que los docentes y estudiantes asuman una posición escéptica y cuestionadora frente al espectáculo massmediático hipermodeno, de tal suerte que tengan un criterio propio, que les ayude a discernir con ojo crítico lo verdadero y lo falso.

Sin embargo, el boom de educación conectada sumada al albor de este insondeable fervor digital no solo ha generado traumatismos al interior de los establecimientos educativos; sino además a desajustado el modus operandi de los negocios al cambiar su modo de producción dado que la cuarta revolución industrial sentó las bases para poner en marcha la automatización laboral, la digitalización de procesos y procedimientos a través del desarrollo de competencias laborales, agrupadas bajo las denominadas competencias duras (digitales) capaces de satisfacer las demandas cibernéticas de época en las que los canales digitales como la telefonía móvil, el internet de las cosas, el aprendizaje autónomo de las máquinas y el Big Data toman de asalto el mundo.

En este sentido, el fenómeno viral de educación conectada 2.0 y automatización laboral, aboga por la construcción de la escuela en la nube, por una educación conectada empotrada en la arista del fenómeno E-learning, B-learning y U-learning quienes provocan conflictos cognitivos y con ello una vida online que ha girado alrededor de lo intangible, sintético y virtual, en contraste con lo físico, orgánico y tradicional.

Si bien es cierto que el fenómeno de educación conectada a hecho colapsar fronteras, así como disminuir los índices de analfabetismo a escala mundial mediante la educación virtual, también a alienado, puesto en tela de juicio los principios bioéticos y reducido el alcance de las competencias lingüísticas y de pensamiento. Sin duda alguna estos nuevos ambientes virtuales de aprendizaje son una de las pocas rupturas epistemológicas de la historia de nuestra especie. De aquéllas que han modificado profundamente nuestro sistema productivo, educativo y por tanto nuestros hábitos y nuestros modos de producción, ocasionando un aumento de psicopatología digitales, vacíos existenciales de época en las que la vivencia de tiempo y espacio se ven profundamente alteradas gracias al influjo de un nuevo modo de vida en línea capaz de producir un aplastamiento subjetivo y con ello inaugurar la soledad del sujeto conectado; por tanto, el fenómeno de estar solo en compañía típico de la soledad hipermoderna.

Al respecto, el filósofo surcoreano Han, Byung-Chul, (2014) profundiza en esta idea: "el ser humano es un terminal de corrientes de datos, el resultado de una operación algorítmica. Con este saber se puede influir, controlar y dominar totalmente a las personas". Apreciación que nos da pie para inferir que los servicios que ofrece el capitalismo de vigilancia, hackean nuestro cerebro, al realizar predicciones estadísticas basadas en datos sobre nuestros comportamientos, las mismas que se venden a otras empresas mediante una forma solapada de neuromercadeo.

A fin de cuentas, la tecnología digital no parece estar jugando a nuestro favor, los usuarios (cibernautas) terminan siendo el medio y no el fin, además de víctimas potenciales de delitos informáticos, fobias tecnológicas y patologías. De manera sistemática, empezamos a dejar de valorar lo que es nuestra humanidad, y comenzamos a entonar el aleluya de los optimistas que ven en las máquinas, los algoritmos, la nube, la educación conectada y la automatización laboral, el mesías de época capaz de remplazar la figura presencial del docente por un agujero negro de una pantalla y los nombres de estudiantes por marcas de ordenadores como Intel Pentiun, AMD, IBM, Toshiba, Apple entre otros. Con todas estas cuestiones que nos ha tocado vivir

en esta época llena de información trivial, nos hace falta que las ciencias humanas, en particular la filosofía vuelva a salir a la calle para hacer procesos de meta cognición y pedagogía crítica de la tecnológica.

Al respecto, Franco Bifo (2019) sostiene que en plena convulsión de la cuarta ola, asistimos no solo a la era del hombre tecnológico y el bio-robot parafraseando a Santiago Navajas (2016); sino a una época en la "que prima la revolución informática responsable de acelerar las transformaciones de la vida social bajo el capitalismo actual, un reino de signos y bienes inmateriales ('semiocapitalismo') gobernado por fuerzas disolventes y mortíferas ('necrocapitalismo')".

Se trata por tanto no solo del advenimiento del homo cibernéticus y la educación conectada, sino a la par de la aparición de la educación sin órganos, que anuncia la muerte de la cultura producto de la era de la impotencia, caracterizada por el retorno del fascismo, la apoteosis de las políticas neoliberales, el imperio de las leyes financieras y las guerras hibridas en la que la tecnología digital, junto con el síndrome de Blade Runner ha producido una máquina (robot) automática capaz de remplazar la anatomía, cognición y definición de hombre-mujer.

CONCLUSIONES:

- El paradigma de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ya sea en forma de *googlecentrismo o cibercentrismo*, ha suscitado una disrupción histórica de magnitud con sus singulares lógicas. Por eso, no resulta descabellado afirmar que debido a la tecnología de la información y la telecomunicación, de lo digital y ciberespacial, el mundo global de hoy se ha complejizado, llevando en sus entrañas nuevas modas que no solo rayan en lo territorial y espacial, sino a la par en lo virtual y ciberespacial.
- El dataísmo en conspiración con el Internet de las Cosas (IoT) amenaza seriamente con exterminar de raíz 1500 trabajos de profesionales especializados en distintos sectores e inaugurar nuevos derivados de la telepresencia. La capacidad de dotar de conexión y cierta inteligencia a objetos a partir de sensores, provocará un sismo tecnológico que acabará con figuras y conceptos de nuestro día a día.
- De otra parte, la obsesión cuasi patológica de mejorar la genética del ser humano a través de la fusión de lo físico, tecnológico y virtual etiquetada bajo el nombre de trashumanismo será la responsable de prototipar y materializar el homo cibernéticus o Biorobot engarado de remplzar la fuerza física humana por la fuerza robótica digital
- El nuevo capitalismo que vigila y castiga al mundo es la cibercultura. Todos los productos que llevan la palabra smart o incluyen la coletilla de 'personalizado' ejercen de fieles soldados al servicio del capitalismo de vigilancia que hoy por hoy toma de asalto al mundo con sus prefijos de ultra, hiper, geo, neuro, etc. como expresiones exacerbadas del capitalismo de vigilancia.
- En el nuevo capitalismo de vigilancia monitoreada, los datos personales se acumulan para ponerse a la venta en el mercado, gracias a predicciones sobre

nosotros mismos. Los propietarios de los medios de producción, los que ejercen el monopolio del negocio digital: Google, Facebook, Apple y Amazon inauguran el capitalismo industrial de vigilancia, donde las personas no son ya clientes o empleados, sino fuentes de información agrupaos al gran dato (Big Data).

- Las ciencias humanas, en particular la filosofía son de las disciplinas que más peso tiene en la era digital y como tal se requieren desbordar con suma urgencia en materia de desarrollo y recursos humanos para conciliar de manera crítica y reflexiva lo humano, lo físico y digital.
- Debemos resistir a la máquina de seducción de la nube, resistir al algoritmo, salir de la burbuja de Big Data, repensar el biorobot y hacer lectura crítica del homo cibernéticus para evitar la transición definitiva del hombre a la máquina. De no ser así todo seguirá conspirando para que la figura presencial del docente sea remplazada por la vitrina pantalla y con ello se de paso a una vida online

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BerardI (Bifo), franco (2019). FUTURABILIDAD. Editorial: Caja Negra

Briggs, Asa, Burke, Peter (2002). De Gutenberg a Internet. Una historia social de los medios de comunicación. Madrid: Taurus. Bunge, Mario. (2002). (2006). Epistemología. México: Siglo XXI. Gates, Bill. (1999).

Castells, Manuel. (1999). The Power of Identity. Oxford: Blackwell.

Domínguez, F. I., & Sánchez, L. P. (2009). Interactividad de los entornos en la formación on-line. Barcelona: Editorial UOC. Farnos, J. D. (3 de octubre de 2011). Cátedra UNESCO de Educación a Distancia (CUED

Escobar, Arturo, (2005). Worlds and Knowledges Otherwise, the Latin American Modernity/Coloniality Research Program.

Foucault, Michel, (1984). Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión. Bogotá:Siglo XXI.

Han, Byung-Chul, (2014). Psicopolítica: Neoliberalismo Y Nuevas Técnicas De Poder, Barcelona, Herder Editorial,

Mcluhan, Marshall (1998). La galaxia de Gutenberg. Génesis del homo typographicus. Barcelona: Galaxia Gutenberg.

Najmanovich, Denise, (2005). Estética del pensamiento complejo Andamios. Revista de Investigación Social, vol. 1, núm. 2, junio, 2005, pp. 19-42 Universidad Autónoma de la Ciudad de México Distrito Federal, México

Navajas, Santiago (2016). El hombre tecnológico y el síndrome de Blade Runner en la era del biorobot. Colección ensayo Berenice

Ursua, Nicanor (2006). La filosofía en el ciberespacio o el resurgir del Fénix filosófico digital. Un recorrido por el ciberespacio filosófico: http://www.limite.uta.cl/sumarios/indices/archivos/n14/estudio.pdf-(consulta 9 de octubre de 2008).

Yuval Noah Harari (2019), Sapiens, De animales a dioses. Breve historia de la humanidad. Debate ediciones.

(Re)pensando o "ambiente" nas atividades experimentais no ensino de química

Articulações para a promoção de visões críticas sobre sustentabilidade

Nara Alinne Nobre-Silva, Instituto Federal Goiano – Campus Iporá/ Goiás; Universidade de Brasília, Brasília, Brasil
Roberto Ribeiro da Silva, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

Palavras-chave: *visões de ambiente; sustentabilidade; atividades experimentais; ensino de química.*

INTRODUÇÃO

Ao problematizar o laboratório de ensino (pedagógico/químico) como um espaço para a abordagem de práticas, que incitem reflexões sobre o tema sustentabilidade, partimos da premissa de que diferentes espaços formativos, a exemplo do laboratório, podem e devem atuar para promover práticas que levem ao reconhecimento de outras dimensões envolvidas no tema, como as econômicas e dos sistemas de produção, por vezes fatores limitantes de uma efetiva busca pela sustentabilidade. Tomamos como sustentabilidade não um conceito que se encerra em si, mas uma ideia holística que engloba ações destinadas a utilizar de forma equilibrada as fontes energéticas e finitas, conforme demonstram as leis da termodinâmica.

Cabe ressaltar que o primeiro quarto do século XXI registra coleções de desastres ambientais, tanto no Brasil quanto em outros países. Alguns promovidos por omissões humanas, vinculadas à interesses econômicos de grandes empresas, a dizer: o vazamento de óleo na Bacia de Campos – RJ (2011); o rompimento da barragem de Fundão em Mariana – MG (2015); o incêndio no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO (2017); o rompimento da barragem I da mina de Córrego do Feijão em Brumadinho – MG (2019). Também emergiram outras catástrofes associadas as mudanças climáticas oriundas do aquecimento global e, que causam danos irreparáveis. Por exemplo, intensificação das secas interferindo nas áreas agriculturáveis, enchentes, amplificação da vulnerabilidade dos ecossistemas tropicais, migrações e, destruições de meios de sustento (BLANCK, 2015), (JACOBI, GUERRA, SULAIMAN, & NEPOMUCENO, 2011).

Esses e outros acontecimentos e, por conseguinte, seus danos não podem passar desapercebidos pela educação científica e tecnológica. Esta deve ter como princípio a formação de cidadãos atuantes, conscientes de seu compromisso ético-social, capazes de utilizar os conhecimentos científicos para compreender e atuar sobre essas problemáticas, assim como de reconhecer as limitações e influências da Ciência e da Tecnologia para a resolução/minimização/agravamento desses problemas.

No âmbito educacional, surgem legislações brasileiras com intuito de garantir que os processos de ensino, em seus diferentes níveis (educação básica/ ensino superior), incorporem a questão ambiental. Nesse sentido, cabe citar a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) e as Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental (BRASIL, 2012). Esse assunto emerge também nas diretrizes de vários cursos de graduação, como nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (BRASIL, 2001).

Nessa conjuntura, consideramos que um passo salutar para estimular visões críticas no ensino de ciências e tecnologias, perpassa por conceber o Ambiente como espaço no qual estamos inseridos, interagimos, exploramos e alteramos. Ademais, que o laboratório enquanto lócus das atividades experimentais, ajudando o aprendiz a ter uma visão globalizante de Ambiente, estimule compreensões sobre e da sustentabilidade, não como um paliativo, mas como caminho de enfrentamento dos problemas ambientais, diante de recursos naturais e fontes energéticas finitas.

Partindo dessas premissas, este ensaio teórico se orienta pela seguinte questão: Que visões de Ambiente e de Atividades Experimentais podem ser estimuladas para que o laboratório de ensino didático/química seja percebido como espaço para o fortalecimento e desenvolvimento de visões críticas sobre sustentabilidade?

Dessa forma, explorando uma visão de Ambiente que considera o ser humano como constituinte do mesmo, com constante interação com o meio biótico e abiótico, o presente ensaio tem como objetivo discutir sobre o laboratório pedagógico/ química como espaço para a abordagem de práticas que incitem reflexões sobre as diferentes dimensões da sustentabilidade ambiental.

Para tanto, de forma breve, apresentamos como o tema Ambiente/meio ambiente tem sido explorado na formação inicial e continuada de professores de Química, com intuito de localizar em que sentido é necessário avançar. Em seguida, discorremos como a literatura especializada conceitua natureza, ambiente, meio ambiente, a fim de delimitar nossa orientação teórica e expor o que tomamos como visão globalizante de Ambiente. Por fim, atingimos o assunto da sustentabilidade, nos posicionando acerca da polissemia do termo e incitando que nos processos educativos seja explorada uma visão crítica que discuta a finitude dos recursos energéticos e a irreversibilidade dos processos de produção de bens de consumo, indicando como um dos lócus para estimular essa visão, o laboratório didático/químico.

A FORMAÇÃO AMBIENTAL DOS LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Observamos na literatura uma carência de trabalhos que investigam e discutem temas relacionados as visões de Ambiente nos cursos de Licenciatura em Química. Notamos uma preocupação em compreender se a educação ambiental está inserida no currículo dos cursos e, uma lacuna do que se entende por Ambiente e das visões de sustentabilidade que são reforçadas pelas práticas docente, o que pode ser verificado pelos estudos abaixo:

Farias e Dinardi (2018) analisou a inserção da educação ambiental em 16 cursos de licenciatura ofertadas pela Universidade Federal do Pampa, entre eles o de Química, Biologia

e Física. Foi encontrada uma pluralidade de ideias nos documentos dos cursos, alguns adotam a perspectiva da transversalidade e outros na forma disciplinar. Houve também ausência do tema em quatro cursos: matemática, letras, música e ciências humanas.

Teixeira e Torales (2014) investigaram como a questão ambiental tem sido articulada nos cursos da Universidade Federal do Paraná, identificando que há mais disciplinas com esse atributo nos cursos de bacharelado do que nos cursos de licenciatura. Dos 22 cursos de licenciatura ofertados em quatro campi, apenas seis possuem disciplina obrigatória voltada à educação ambiental (ementa ou conteúdo): Ciências, Ciências Biológicas, Ciências Exatas, Artes, Filosofia, Geografia e Química. Um aspecto relevante é que entre as ementas analisadas, há uma contextualização da "problemática ambiental construída a partir da crise ambiental e da reconstrução da relação entre a sociedade e a natureza em todas as suas dimensões" (p.140).

Ayres e Amaral (2016) colocam em pauta que os produtos químicos podem gerar consequências desastrosas ao meio ambiente e a necessidade de se aprender e praticar a química dentro de uma perspectiva de sustentabilidade. Para tanto, dedicaram-se a compreender como a sustentabilidade ambiental está sendo discutida no ensino de Química, em especial no ensino superior. Assim, realizaram uma busca via *web*, das principais universidades localizadas na região sul e sudeste que ofereciam curso de Química. Os dados apontaram uma preocupação com o tema, principalmente nas universidades estaduais e nas federais mais antigas.

Por outro lado, o estudo de Marques et al. (2007) já assinalava a importância de investigar as visões de meio ambiente manifestadas por professores de Química. Uma pesquisa com 20 professores do ensino médio da grande região de Florianópolis-SC indicou recorrentemente as concepções racional, naturalista, antropocêntrica, em que o Ambiente é reduzido a dimensão natural e, no que se refere a interação homem natureza, destaca-se uma visão dual, dicotômica. Apenas dois professores avançaram nessas ideias, realçando o ser humano como constituinte do Ambiente.

Por sua vez, Rollof e Marques (2013) investigaram as abordagens das questões ambientais por 7 professores formadores em cursos de Licenciatura em Química, sobressaindo visões reducionistas de meio ambiente. Os discursos de 4 participantes indicaram compreensões de natureza e Ambiente como sinônimo, desconsiderando a relação homem e natureza e, poucas problematizações das ações humanas sobre o Ambiente. Logo, sobressaíram-se as visões naturalistas e antropocêntrica. Já, 3 professores apresentaram compreensões mais amplas, incluindo em suas análises outras variáveis, como o ser humano.

VISÕES DE AMBIENTE: BREVES CONCEITOS

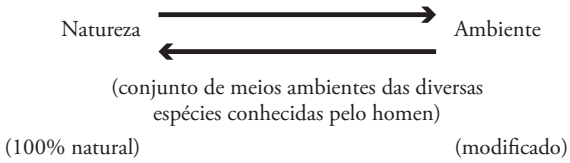
Uma argumentação a favor do laboratório de ensino (espaço pedagógico/químico) como espaço formativo para estimular visões críticas sobre o tema sustentabilidade, de forma que o Ambiente não seja negligenciado, perpassa primeiro compreender nossa concepção de Ambiente. A partir daí, podemos tecer articulações de como as atividades experimentais no ensino podem ser enriquecidas e exploradas a fim de incitar o pensamento crítico acerca do tema sustentabilidade.

Corriqueiramente as expressões natureza, ambiente e meio ambiente são utilizadas como sinônimos. Embora, para os leigos essa distinção não pareça de grande profundidade, ela revela muito de como o sujeito percebe sua interação, provoca alteração e modificação no espaço em que vive e atua. Ribeiro e Cavassan (2013) ao discutir sobre tais expressões, pontua a importância de um rigor terminológico por aqueles que se dedicam a estudar as questões ambientais e ecológicas.

Nossas discussões são orientadas por Dulley (2004) e por Ribeiro e Cavassan (2013), que utilizam em suas considerações pesquisadores como Lenoble, Collingwood, Whitehead e Merleau-Ponty. Apresentamos então as concepções adotadas:

- **Natureza**: a origem do termo vem do latim *natura,* que se interliga a *nasci*, isto é fazer nascer, e remete a ideia de um mundo natural que não passou por alterações ou modificações provenientes da ação humana. No entanto, a natureza conhecida é fruto do pensamento humano, e é gestacionada a partir das relações sociais construída espaço-temporalmente. Logo, o seu significado não é natural, pois é um construto influenciado pelo contexto sócio histórico. Duas ideias sobre natureza carecem de diferenciação: a natureza real ou causal e a natureza representada ou pensada. A primeira diz respeito ao conjunto de coisas que existem independente de se pensar sobre ele, portanto existindo é percebido. A segunda pressupõe uma abstração do que é a natureza, ou seja, uma representação pela mente humana. Neste caso, o mais apropriado é dizer que estamos falando do ambiente e não mais de natureza (RIBEIRO & CASSAVAN, 2013).
- **Ambiente** e **meio ambiente**: pontuamos que o homem, os animais irracionais, as plantas necessitam de condições favoráveis para sua sobrevivência e que estas se diferem entre si. O conjunto de diferentes elementos que se inter-relacionam e são fulcrais para a sobrevivência de uma espécie é chamada de meio ambiente específico (DULLEY, 2004). Assim, "o meio ambiente humano, na realidade refere-se ao conhecimento que o homem acumulou e possui da própria espécie e de suas inter-relações" (RIBEIRO & CASSAVAN, 2013, p.70). Já o conjunto de meios ambientes de todas as espécies constituem o Ambiente. A apropriação dessas particularidades é importante para que supere a concepção de que Ambiente - principalmente ao se falar de práticas sustentáveis, de cuidado, ou mesmo de preservação - leva em consideração apenas as condições favoráveis para a sobrevivência do ser humano. Dulley (2004) apresenta uma figura para melhor compreender a passagem do conceito de natureza para o de ambiente e meio ambiente (Figura 1):

Figura 1. Inter-relações entre os conceitos de natureza, ambiente e meio ambiente.



Fonte: Dulley, 2004, p.21.

Chaves e Farias (2005) ao citar Reigota (1995) pontuam que as representações simbólicas sobre meio ambiente[1] podem ser classificadas em três tipos: naturalista, antropocêntrica e globalizante. A visão **naturalista** é marcada por uma concepção romantizada, cuja principal característica é evidenciar os aspectos naturais do ambiente. Nesta concepção a ideia de natureza e ambiente é tida como sinônimo. A **antropocêntrica**, concebe uma dualidade entre homem e meio ambiente. Nesse movimento em que o homem é um elemento externo ao meio ambiente, circunda a ideia de que ele é superior aos demais seres, constituindo-se como o elemento central, e que a natureza está a seu dispor. Assim, os recursos naturais devem ser explorados para garantir sua sobrevivência. Por fim, a **globalizante** pode ser considerada uma visão ampliada, que coloca em pauta as questões sócio históricas, econômicas, culturais e políticas. Há uma relação recíproca e de interdependência entre natureza e sociedade.

A partir desta breve explanação, pontuamos que nossa perspectiva didática e epistemológica é congruente com uma visão **globalizante** de Ambiente. Por conseguinte, defendemos que as atividades experimentais no ensino, na qual a concepção de laboratório não se restringe ao tradicional espaço físico composto por equipamentos, vidrarias e reagentes, favorece a apropriação de conhecimentos que se alinham a esta visão, pois estimula o pensamento crítico em relação as externalidades socioambientais e econômicas. Ademais, concordamos com Silva, Machado e Tunes (2010, 2019) de que a visão de laboratório de ensino (didático/químico) precisa ser reconstruída e, de que uma atividade experimental pode ocorrer nos mais variados espaços, por exemplo: a horta escolar, o parque, a praça, a cantina, um supermercado, uma empresa de sabão, uma mineradora, uma cooperativa de reciclagem.

Logo, as atividades experimentais que embutem em si essa reconfiguração do que se entende por laboratório de ensino, possuem potencial para que professores e alunos observem, discutam e problematizem a partir da relação teoria-experimento sobre aspectos como: o intenso uso de agrotóxicos nas grandes lavouras, cujo objetivo é produzir mais, com um baixo índice de perda de produto e alto retorno financeiro; as estratégias de mercado para incentivar o consumo, utilizando como *slogan* a ideia de "produtos sustentáveis"; problematizar o atual sistema industrial em que os resíduos produzidos nas mais diversas etapas de produção não são evidenciados como a problemática central, por outro lado, sustenta-se um atmosfera de que o consumidor final é quem pode minimizar o problema do volume de resíduos, por meio de descarte correto, reutilização ou envio para reciclagem; discutir sobre políticas de reciclagem, reuso, coleta seletiva e entende-las não como superadoras dos limites termodinâmicos, mas como ações relevantes, mesmo que remediadoras, dado que não eliminam a geração de resíduos nos processos produtivos e produzidas por um modo de vida consumista.

Para que tais discussões sejam fortalecidas é salutar que se supere a concepção de homem e natureza como elementos separados e se aproprie da ideia de que o primeiro está em constante interação com a segundo, o que pode resultar tanto em uma ação destrutiva como uma interação enriquecedora da biodiversidade. Como

1 O autor utiliza o termo meio ambiente como sinônimo de ambiente. No entanto, manteremos o termo Ambiente nas discussões, por compreendermos que a literatura avançou no sentido de diferenciar as terminologias.

salientado por Rollof e Marques (2013) quando não se problematizam as ações do homem sobre o meio, há uma tendência ainda que indesejadamente, de recair nas visões naturalistas e antropocêntricas de meio ambiente e, acrescentam:

> Por serem concepções fragmentadas e reducionistas, se tais representações predominarem e não forem problematizadas desde a formação inicial, além de não auxiliar na (trans)formação dos sujeitos em profissionais químicos críticos e comprometidos com a prevenção a problemas e a preservação do meio ambiente, muito provavelmente produzirão efeitos na área científica e ambiental aos alunos da educação básica. (ROLLOF & MARQUES, 2013, p.550)

Mota Junior, Santos e Jesus (2016) ao pesquisar concepções de professores do ensino fundamental sobre meio ambiente[2] também identificaram que a maioria dos participantes não veem ou não deixaram claro, que o ser humano é parte integrante da natureza. É no sentindo de superar essas visões reducionistas que argumentamos que o Ambiente precisa ser assunto em pauta nos cursos de Licenciatura em Química, principalmente porque a Química está fortemente associada com grande parte dos atuais problemas ambientais. Neste ensaio, focamos como momento formativo para tratar de tais assuntos, as atividades experimentais. Não obstante, todas as ideias aqui propostas são ancoradas em uma visão de sustentabilidade que se constituem como um caminho de enfrentamento dos problemas ambientais, pois estamos conscientes de que os recursos naturais e as fontes energéticas são finitas, conforme exporemos a seguir.

SUSTENTABILIDADE: O PLANETA ESTÁ SALVO?

Tecemos uma breve discussão sobre o tema sustentabilidade que se fundamenta a partir do entendimento de que o equilíbrio entre o meio ambiente e o sistema econômico, no atual modelo de produção capitalista, é inalcançável. Compartilhamos a compreensão de que o tema é complexo, se perfazendo como objeto de investigação de diferentes pesquisadores. Loureiro (2012) argumenta sobre o termo desenvolvimento sustentável, sociedades sustentáveis e sustentabilidade. Nascimento (2012) discorre sobre o campo sustentabilidade como forma de evolução de nossas sociedades. Neste ensaio, consideramos uma aproximação com a definição holística apresentada por Boff (2012), a que se propõe sistêmica, ecocêntrica e biocêntrica:

> Sustentabilidade é toda a ação destinada a manter as condições energéticas, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução. (BOFF, 2012, p. 107)

2 No contexto da pesquisa, os autores utilizam meio ambiente como sinônimo de Ambiente.

Também nos aproximamos das ideias de Barbosa e Marques (2015), pois os mesmos tratam a sustentabilidade ambiental a partir da segunda lei da termodinâmica, tendo como referência o economista e matemático Nicholas Georgescu-Roegen (G-R). Assim sendo, a partir da definição holística de Boff (2012) e das considerações tecidas por Barbosa e Marques (2015) registramos como limitada a ideia-força de desenvolvimento sustentável apresentada pelo relatório Brundtland nos anos 1980, e que ainda hoje é muito disseminado: "aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades" (WCED, 1987, p. 19). Há uma limitação nesse conceito, visto que ao desconsiderar os princípios termodinâmicos, não coloca em evidência a finitude dos recursos naturais e das fontes energéticas. Por conseguinte, incita a ideia de que é possível conservar estas fontes de tal maneira, a garantir as necessidades das próximas gerações, baseando-se num equilíbrio pleno entre homem e natureza.

Georgescu-Roegen aponta para a necessidade de romper a visão mecanicista de que o ciclo de produção e consumo é totalmente fechado, pois este ciclo rígido desconsidera a produção de resíduos, o gasto energético e a irreversibilidade dos processos de produção de bens de consumo. Sustentando pelos fundamentos da Termodinâmica é também ressaltado que, embora a energia seja composta por duas formas particulares, a exergia e a anergia, o ser humano só pode utilizar a primeira, visto que a segunda se encontra numa forma não utilizável, a entropia (BARBOSA & MARQUES, 2015).

Orientados pela premissa de que a energia utilizável, pelos mais diversos fatores, é transformada em energia não utilizável, e que portanto, no início dos processos produtivos a matéria-energia possui um estado baixo de entropia, e no final, estado alto de entropia, é sabido que com o passar do tempo os estoques energéticos tendem a diminuir (BARBOSA & MARQUES, 2015). Isto significa que no processo produtivo a matéria e energia contida nos recursos iniciais é maior do que a contida nos produtos, pois parte delas se dissipam e não podem ser reaproveitadas.

A que se dizer que as raízes da expressão sustentabilidade se aliam a duas áreas: a economia e a ecologia, assumindo assim significados, valores e usos distintos. Assim, o termo em circulação se filia a duas características: de adjetivo e de substantivo, conforme apresenta Boff (2012):

> Como um **adjetivo** [grifo nosso] é adicionado a qualquer coisa sem mudar a natureza da coisa. [...] Sua preocupação não é o ambiente, mas o lucro e a competitividade que têm que ser garantidos. Assim, a sustentabilidade é acomodação e não mudança; é um adjetivo, não substantivo. Sustentabilidade como **substantivo** [grifo nosso] exige uma mudança na relação com a natureza, a vida e a Terra. A primeira mudança começa com outra visão da realidade. [...]. Nós não estamos fora e acima dela como um dominador, mas dentro e quem se importa em alavancar seus ativos, respeitando seus limites. (BOFF, 2011, p. 1)

Portanto, argumentamos em favor de um ensino de ciências e tecnologias que aborde a questão da irreversibilidade dos processos produtivos, da finitude dos

recursos naturais e das fontes energéticas. Que a ideia de um planeta salvo por meio de uma política de sustentabilidade ambiental que congrega o uso parcimonioso dos recursos naturais seja problematizado e superado. Conforme Cechin (2012, p.350), o planeta continuará existindo mesmo com a extinção da espécie humana, "o que se está em jogo é a possibilidade de a espécie humana evitar a aceleração de sua própria extinção que poderá ocorrer por causa da depredação dos ecossistemas vitais para ela".

Nesse contexto, consideramos frutífero para a formação inicial de professores de Química a apropriação das diferentes dimensões que circunda o tema sustentabilidade. Para tanto, acreditamos que esta articulação é possível e pode se concretizar, dentre outras formas, pela abordagem das atividades experimentais - por vezes centrais neste curso - cotejada por uma visão globalizante de Ambiente. Por sua vez, defendemos as atividades experimentais como oportunidade para desenvolver o pensamento analítico, investigativo, problematizador e que seja capaz de entender e produzir associações com as externalidades socioambientais e econômicas.

AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: IMPLICAÇÕES AO ENSINO DE QUÍMICA E POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE VISÕES CRÍTICAS SOBRE SUSTENTABILIDADE

Assim, nas últimas décadas ocorreram discussões de diversas ordens, fundamentadas em estudos empírico-teóricos, que pontuam a necessidade de se superar a abordagem das atividades experimentais com função estritamente de comprovação da teoria, de motivação dos estudantes ou mesmo, como simples apêndice das aulas teóricas. Autores como Machado, Silva e Tunes (2010) e Gonçalves e Brito (2014) colocam algumas fragilidades dessas abordagens, a citar: pouca contribuição para o processo de aprendizagem, especialmente quando a ênfase recai nos aspectos macroscópicos; visões incoerentes sobre a atividade científica e; crença de um método exclusivamente experimental.

Outrora, Silva e Zanon (2000, p.134) problematizam que as atividades experimentais não têm atingido o importante papel de "contribuir para a construção do conhecimento no nível teórico-conceitual e para a promoção das potencialidades humanas/sociais". É no sentido de desenvolver a experimentação como estratégia didática que pode favorecer o pensamento crítico, analítico, e a relação teoria experimento, que autores como Gonçalves (2009), Silva, Machado e Tunes (2010, 2019) e Silva e Melo (2018) buscam uma (re)interpretação de como a mesma é desenvolvida e do que se entende por laboratório.

Gonçalves (2009) discorre sobre um viés dialógico e problematizador de educação e endossa isso ao contexto das atividades experimentais. Portanto, defende que as mesmas se constituam como espaço para que os saberes dos alunos sejam problematizados e atuem como ponto de partida do processo de ensino. Esclarece que nessa perspectiva, a experimentação vai além de uma prática desenvolvida em um laboratório estereotipado, com vidrarias, reagentes, equipamentos diversos, mas

que a falta do mesmo pode ser contornada com o uso de materiais alternativos e de baixo custo, e/ou simulações computadorizadas. Pois, o objetivo não é realizar uma cópia da atividade do cientista, mas promover problematizações que favoreçam a apropriação do conhecimento. Por conseguinte, a formação de sujeitos críticos quanto às questões que balizam a vida diária, como as decisões de caráter científico, ético, político.

Como já apresentado, neste mesmo segmento, Silva, Machado e Tunes (2010, 2019) e adiante Silva e Melo (2018) colocam em pauta a premência de se (re)pensar o que se entende por laboratório e por atividades experimentais. Logo, considerando laboratório como o espaço que ultrapassa a estrutura estereotipada, defendem a realização da experimentação na própria sala de aula, nas visitas planejadas, na estação de tratamento de água e esgoto, entre outros. Discutem também sobre a realização das chamadas "experiências abertas", isto é, atividades que não ensejam resultados quantitativos.

A partir das reflexões promovidas por esses autores, neste trabalho defendemos que o laboratório didático/químico consiste no espaço em que diferentes fenômenos podem ser observados, produzidos e/ou manipulados, em que situações diárias podem ser observadas e problematizadas com intuito de contemplar a relação teoria experimento no nível teórico-conceitual, preferencialmente, abrangendo os níveis do conhecimento químico: aspectos fenomenológicos, aspectos teóricos e aspectos representacionais (JOHNSTONE, 2009; 2006 citado por MELO, 2015).

Nesse contexto, percebemos que as atividades experimentais abertas, realizadas por estratégias didáticas dialógico problematizadoras e investigativas/demonstrativo-investigativas, possuem potencialidades para a promoção de um sujeito crítico-participativo, a formação de valores, postura ambiental crítica, a tomada de decisões. Isto quando, o professor percebe a experimentação como possibilidade de diálogo e de reconstruir junto aos alunos os conhecimentos cotidianos, avançando a um nível científico conceitual.

Ademais, acreditamos que as atividades experimentais investidas do conceito de laboratório defendido neste trabalho, pode estimular visões críticas sobre diferentes temas, entre eles a sustentabilidade. Quando a concepção de laboratório rompe com a visão estereotipada, há grandes possibilidades para que uma visão globalizante de Ambiente seja trabalhada pelo professor, contribuindo para que os alunos se apropriem da ideia de que o ser humano está em constante interação com a natureza, que nosso modo de vida, em especial o modo de produção de bens dentro do sistema capitalista, gera alterações muitas vezes irreversíveis.

Como consequência da discussão, exemplificamos como uma atividade experimental realizada na concepção de laboratório didático/químico aqui defendida, pode estimular visões críticas acerca do tema sustentabilidade. Ressaltamos que, para nós, entre os elementos congruentes à uma visão crítica de sustentabilidade estão: considerá-la um substantivo e não um adjetivo, trazer à tona a finitude dos recursos energéticos e da irreversibilidade dos processos produtivos, tendo como embasamento teórico as leis da termodinâmica.

Uma visita à um supermercado pode suscitar um conjunto de discussões e estudos que permitam aos alunos (re)pensar sobre o sistema de produção capitalista, a

geração de resíduos, as condições de emprego, e ao mesmo tempo, realizar atividades próprias ao trabalho científico, como: leitura e interpretação; observação; anotação; construção de tabelas utilizando variáveis como peso, preço, marca; realização de entrevistas. Tomando como cenário da aula a seção de hortifruti, o professor pode explorar os níveis do conhecimento químico de diferentes formas, por exemplo:

Aspectos fenomenológicos: amadurecimento das frutas; armazenamento de frutas e verduras em áreas refrigeradas; o descarte das mesmas em estado impróprio para consumo; uso de isopores e filme PVC para acondicionar alimentos. Aspectos teóricos: a partir das observações macroscópicas e das anotações, realizar problematizações que conduzam as explicações teórico conceitual dos fenômenos observados, a citar: reações químicas envolvidas no amadurecimento das frutas; cores dos alimentos; carboidratos, proteínas, lipídeos como fonte energética; matéria prima para produção dos plásticos; plásticos biodegradáveis; influência da temperatura na conservação dos alimentos.

Aspectos representacionais: construção e interpretação de tabelas, equações químicas que representam as reações de amadurecimento das frutas, ou representação molecular de substâncias presentes nas frutas e verduras. As discussões acerca de sustentabilidade podem cotejar todo esse estudo, como: desperdício de alimentos *versus* produção em alta escala; qual o interesse por de trás do crescente uso de agrotóxicos; política de liberação de agrotóxicos no Brasil; volume de embalagens plásticas produzidas e descartadas incorretamente no ambiente; empresas que utilizam "produção sustentável" como slogan; alimentos "orgânicos"; monocultura e impactos ao solo; motivos para discutir sobre o descarte de resíduo do consumidor final e invisibilidade dos resíduos gerados nos processos produtivos.

Por fim, esperamos que os pontos destacados neste ensaio teórico possibilitem práticas educativas que promovam a formação de cidadãos críticos, o desenvolvimento das potencialidades humanas/sociais, de valores, de solidariedade e de nos vermos em interação mútua com o Ambiente, sobretudo, a compreensão de que o processo produtivo de bens não é um sistema fechado.

REFERÊNCIAS

Ayres, F. M., & Amaral, C. L. C. (2016). A questão da sustentabilidade ambiental no ensino de Química. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 7(5), 01-11.

Barbosa, L. C. A., & Marques, C. A. (2015). Sustentabilidade ambiental e postulados termodinâmicos à luz da obra de Nicholas Georgescu-Roegen. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 19(2), 1124-1132.

Blanck, D. M. P. (2015). O contexto das mudanças climáticas e suas vítimas. *Mercator*, 14(2), 157-172.

Boff, L. (2012). *Sustentabilidade*: o que é, o que não é. Petrópolis: Vozes.

Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (1999). Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, seção 1, pp. 1-4.

Brasil. Ministério da Educação (2001). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Parecer* n. 1.303 de 10 de novembro.

Brasil. Resolução nº2 de 15 de junho de 2012, (2012). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Conselho Federal de Educação, Brasília, DF.

Chaves, A. L.; Farias, M. E. Meio ambiente, escola e a formação de professores. *Ciência e Educação*, v.11, n.1, p.63-71, 2005.

Cechin, A. D. (2012). Georgescu-Roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema? In: Léna, P., & Nascimento, E. P. do (orgs). *Enfrentando os limites do crescimento:* sustentabilidade, decrescimento e prosperidade. Rio de Janeiro: Garamond, p. 349-370.

Dulley, R. (2004). Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. *Revista Agricultura em São Paulo,* 51(2) 15-26.

Farias, N. R., & Dinardi, A. J. (2018). A temática ambiental nos cursos de Licenciatura da Universidade Federal do Pampa. *Educação Ambiental em Ação*, (64)1-24.

Gonçalves, F. P. (2009) *A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química*. Tese (doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 245p.

Gonçalves, F. P., & Brito, M. A. (2014). *Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões*. Florianópolis: Editora da UFSC.

Jacobi, P. R., Guerra, A. F. S., Sulaiman, S. M., & Nepomuceno, T. (2008). Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. *Revista Brasileira de Educação*, 16(46)135-148.

Loureiro, C. F. B. (2012). *Sustentabilidade e educação*: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez.

Marques, C. A., Gonçalves, F. P., Zampiron, E., Coelho, J C., Mello, L. C., Oliveira, P. R. S., & Lindemann, R. H. (2007). Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de Química na escola média. *Química Nova*, 30(8), 2043-2052.

Melo, M. S. (2015). *A transição entre os níveis – macroscópico, submicroscópico e representacional – uma proposta metodológica*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília.

Mota Junior, N., Santos, L. A., & Jesus, L. M. S. (2016). Educação Ambiental: concepções e práticas pedagógicas de professores do ensino fundamental da rede pública e privada em Itabaiana, Sergipe. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, vol. especial, 213-236.

Nascimento, E. P. (2012a). Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. In: Léna, P., & Nascimento, E. P. *Enfrentando os limites do crescimento*: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade. Rio de janeiro: Garamond, 415-434.

Ribeiro, J. A. C. & Cavassan, O. (2013). Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da educação ambiental: definindo significados. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8(2) 61-76.

Roloff, F. B., & Marques, C. A. (2014) Questões Ambientais na Voz dos Formadores de Professores de Química em Disciplinas de Cunho Ambiental. *Química Nova*, 27(3) 549-555.

Sierra, D. F. M., & Talamoni, J. L. B. (2010). A educação ambiental nas estruturas curriculares de alguns cursos de licenciatura. In: Pirola, N. A. (org.) *Ensino de ciências e matemática, IV:* temas de investigação [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 244 p.

Silva, L. H. A., & Zanon, L. B. (2000). A experimentação no ensino de ciências. In. Schnetzler, R. P., & Aragão, R. M. R. (org). *Ensino de Ciências*: fundamentos e abordagens. CAPES,UNIMEP.

Silva, R. R., Machado, P. F. L., & Tunes, E. (2010). Experimentar sem medo de errar. In. Santos, W. L. P., & Maldaner, O. A. (Orgs.) *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Editora Unijuí.

Silva, R. R., Machado, P. F. L., & Tunes, E. (2019). Experimentar sem medo de errar. In. SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. (Orgs.) *Ensino de Química em Foco*. 2. Ed. Ijuí: Editora Unijuí.

Silva, R. R., & Melo, M. S. (2018). A experimentação no ensino de ciências: um novo olhar para a sala de aula. In. TUNES, E. (org). *Desafios da Educação para a Psicologia*. Curitiba: CRV.

Teixeira, C., & Torales, M. A. (2014). A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas. *Educar em Revista*, edição especial, (3), 127-144.

WCED - World Commission on Environment and Development, (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

Estrategia metodológica para incentivar la investigación con enfoque CTS[1] a partir del pensamiento crítico y la argumentación discursiva

Héctor Orlando Pinilla Suárez, Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Palabras clave: *pensamiento crítico; argumentación; enfoque CTS*

La nave espacial Tierra está movida por cuatro motores asociados y,
al mismo tiempo, descontrolados:
ciencia, técnica, industria y capitalismo (beneficio).
El problema estriba en establecer un control sobre estos motores:
los poderes de la ciencia, de la técnica y de la industria tienen que ser controlados por la ética,
que solo puede imponer su control por medio de la política.
[Edgar Morin. Por una globalización plural]

Instruir puede, entonces, significar dos cosas exactamente opuestas:
confirmar una incapacidad en el acto mismo que pretende reducirla o,
a la inversa, forzar una capacidad, que se ignora o se niega,
a reconocerse y a desarrollar todas las consecuencias de este reconocimiento.
El primer acto se llama embrutecimiento; el segundo, emancipación.
[Jacques Rancière. El maestro ignorante]

INTRODUCCIÓN

Las pedagogías activas en la educación se impusieron como discurso académico desde mediados del siglo XX. En aquella época se decía que los modelos tradicionales habían llegado a su fin y que, en adelante, se llevaría a cabo la revolución educativa que se traduciría en un cambio social sin precedentes mediante la cual las sociedades inequitativas e injustas también llegarían a buen término por el influjo poderoso de la aclamada reforma.

Lastimosamente, la mencionada reforma educativa nunca llegó. Al menos para la realidad colombiana. Nuestro sistema educativo, en términos generales, no se ha modificado. Es monolítico, sin alteraciones estructurales y, por lo tanto, la sociedad también parece estar estancada. Anclada en un terreno fangoso que le ha impedido

1 El enfoque CTS consiste en introducir en la discusión educativa los impactos que la ciencia y la tecnología tienen en la sociedad. Es una mirada interdisciplinar que busca la participación informada y democrática de la comunidad en asuntos que le son propios.

movimiento alguno. El progreso, el avance, la prosperidad, los desarrollos siguen siendo exclusividad de una minoría privilegiada mientras la inmensa mayoría naufraga en una lucha extenuante por sobrevivir.

En la práctica, la enseñanza y el aprendizaje se efectúan bajo los mismos criterios que se empleaban en el siglo pasado. El maestro es el eje del proceso, de él depende el conocimiento. Es quien sabe, quien lo transmite. Los estudiantes, por su parte, deben estar pendientes de las revelaciones que se le hagan, transcribirlas en sus cuadernos para, posteriormente, reelaborarlas durante los exámenes. "En este sentido, sigue siendo dominante en América Latina una escuela magistrocentrista centrada en establecer hábitos y en transmitir normas de conducta e informaciones desarticuladas". (Zubiría, 2013, p.14).

Bajo esta perspectiva el rol del estudiante es totalmente heterónomo puesto que el aprendizaje está subordinado al profesor y a sus saberes. La repetición y la memoria son fundamentales ya que los contenidos son la matriz del proceso. Asimismo, los recursos didácticos y las estrategias metodológicas son asuntos que no requieren mayor interés debido a que solo basta la voz, la palabra del maestro, quien manifiesta la verdad y establece los criterios disciplinares a través de los cuales se puede obtener el comportamiento deseado y funcional a la estructura que se pretende mantener inalterable.[2]

La verdad surge, entonces, fruto de una coerción política, no de una relación con el conocimiento. Es la imposición de un poder que se fetichiza sobre otro[3]. Este poder fetichizado suprime las relaciones dialógicas y apela, más bien, a relaciones monológicas. Allí, la contrastación, la interpelación y el debate no son posibles. Hay solo una voz que revela la verdad, las demás voces son inexistentes. El papel de los estudiantes es pasivo, consiste en intentar comprender e interpretar la verdad que su maestro descubre.

En ese contexto es muy difícil que aparezca el pensamiento divergente, la mirada crítica sobre los relatos o los hechos que se transmiten. Uno de los resultados de las relaciones fetichizadas es justamente el de aniquilar la capacidad de disentimiento de la contraparte para, en su lugar, imponer un pensamiento dogmático que se sostiene en una supuesta autoridad que no se puede poner en cuestión. Las sociedades conservadoras, como la nuestra, no están muy interesadas en incentivar mecanismos con base en los cuales los estudiantes puedan encontrar otras explicaciones, otras miradas, interpretaciones novedosas que se ajusten con los distintos puntos de vista que

2 Foucault en su libro titulado "Vigilar y castigar. El nacimiento de la prisión" (2009). Evidencia cómo la disciplina que se administra sobre los cuerpos supone también la aniquilación de la voluntad autónoma de los individuos. Es decir, que en la medida en la que exista una disciplina fuerte, habrá menos posibilidades para que el ser individual emerja y se manifieste libremente. La disciplina termina imponiéndose gracias a que se administra el tiempo, el movimiento y un sinnúmero de actividades dirigidas desde el exterior del disciplinado y a las cuales no tiene sino la opción de obedecer y acoplarse.

3 El término fetichización del poder es desarrollado por Enrique Dusell en su libro; "20 tesis de política". (2006). Fetiche era el modo en que los africanos llamaban a sus dioses. Dusell se refiere a él para significar cómo los pueblos después de haber creado imágenes de sus dioses con sus propias manos, los dotan de poderes extraños hasta convertirlos en tótems o en tabúes. Una relación fetichizada, entonces, es una relación que acaba negando uno de los dos términos para supra representar el otro. Por ejemplo, en una relación autoritaria de padre a hijo, uno de los dos términos es anulado (el hijo) y el otro es sobrerrepresentado (padre). Solo de este modo habrá sumisión y obediencia.

debieran nutrir la realidad. Por el contrario, se dedican a establecer un pensamiento homogenizante, arbitrario, que mantiene el status quo.

En Colombia, los niveles de lectura y escritura son bastante deplorables. De acuerdo con el diario El Tiempo en internet, "los colombianos de 5 años o más (lectores y no lectores) consumen hoy 2,9 libros por año, frente a los 2 libros del 2016 y los 1,9 libros del 2014, cifras comparables con la Encuesta de Consumo Cultural del Dane" (https://www.eltiempo.com/colombia/indice-de-lectura-en-colombia-en-2018-201864). Según esto, se considera positivo que se lean casi tres libros por año y lo dejan ver como un gran avance porque aseguran que en los años anteriores el consumo de libros era menor. Por lo tanto, tal parece que vamos por la senda correcta.

Sin embargo, la realidad no es tan elocuente y maravillosa como lo pretende este diario. Julián De Zubiría, uno de los mayores expertos en pedagogía y en educación de Colombia, sostiene categóricamente que la educación colombiana es de bajísima calidad ya que el gobierno se ha preocupado por la cobertura en las fases iniciales pero no por la calidad. Prueba de ello es que tan solo el uno por ciento de los estudiantes colombianos lee de manera crítica, reconociendo los argumentos y las ideas que expresan los textos. Por lo tanto, es enfático al señalar que si los gobiernos no deciden invertir en educación no tendremos oportunidades como sociedad y no podremos construir una era de paz. Semana en vivo. (11/12/17). ¿Cuál fue el gran hecho que marcó el 2017? [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Pxni5S3dbns

Tiene razón el profesor De Zubiría, no es posible hablar de democracia en medio de un país iletrado, ignorante en su conjunto. La democracia no consiste simplemente en elegir las opciones que el poder establece para semejar participación de las comunidades. La democracia tiene que ver con el involucramiento en todos los escenarios de la vida pública y política de un país. Pero para que esa participación sea eficaz se debe estar preparado racionalmente para comprender, para debatir, para argumentar puntos de vista y, de esa manera, establecer acuerdos en función del bienestar de la mayoría.

No obstante, en diciembre del año anterior, la Corte Constitucional acaba de prohibir las consultas populares sobre minería extractiva. La razón fundamental está en que -según ellos- se detiene el desarrollo de una región o de la nación si se permite a las comunidades decidir sobre temas que no manejan. Una de las frases más manidas para hacer patente una arbitrariedad como esa es que se debe dejar a los "expertos" que tomen las decisiones porque son ellos, gracias a sus amplios conocimientos, quienes pueden decidir acerca de lo que más conviene a una población. Obviamente, por ninguna parte se menciona que, tal vez, estos expertos pudieran tener algún tipo de interés en la interpretación de los proyectos que están evaluando.

De esa manera, asuntos tan trascendentales para las sociedades como la extracción hidráulica o el uso del glifosato para la erradicación de cultivos de uso ilícito, son temas vedados para los ciudadanos. Se les colocan talanqueras para que no puedan intervenir en esos procesos que generalmente involucran a empresas multinacionales que se lucran de manera descarada con los recursos que dichos proyectos generan, pero que no se hacen responsables de las consecuencias que tales desarrollos puedan tener en las poblaciones.

Es decir, una sociedad con un sistema de educación deficiente y excluyente será necesariamente una sociedad carente de democracia efectiva. No se puede pretender que haya participación si instituciones como la educación se caracterizan por el verticalismo. Por lo tanto, el reto pedagógico consistirá en convertir la educación en una institución más horizontal en la que el diálogo, las opiniones y las argumentaciones tuviesen un lugar destacado.

El fenómeno educativo colombiano no es un caso aislado. Tal y como lo establece Noam Chomsky (2010). Por más que el sistema educativo repita hasta la saciedad que está imbuido en un medio democrático, no es así. La educación adoctrina, no emancipa. Es uno de los criterios de la Comisión Trilateral[4] que fue creada justamente con el propósito que la educación preservara los intereses de las clases dominantes. En ocasiones, ni siquiera los propios intelectuales son conscientes del grado de adoctrinamiento del que son sujetos. De hecho, están prestando el servicio que se espera de ellos, así lo requieren las instituciones para las que trabajan, cumpliendo los requerimientos del sistema doctrinal, ya sea voluntaria o involuntariamente. Si los intelectuales no son funcionales, se convierten en disidentes y, entonces, se los margina. Esto quiere decir, además, que la escuela impide la difusión de la verdad con todo y que es un imperativo moral buscar la verdad. Justamente los poderosos no están muy interesados en que ésta se sepa. Quizá por eso debemos seguir el ejemplo de John Dewey, constantemente debemos invitar a nuestros estudiantes a investigar, a que se acerquen a la búsqueda de la verdad, de la participación democrática y solidaria. De lo contrario, se estará ayudando a crear sujetos desentendidos de la realidad y de las implicaciones que los avances en ciencia y tecnología puedan tener dentro de su mundo particular y el impacto que tendrán en el ámbito general.

Pilar Carrera y Emilio Luque (2016) hacen un análisis semejante al de Chomsky pero alrededor de la realidad española. Según ellos la educación, poco a poco, se fue convirtiendo en una mercancía. Y ésta, como las demás mercancías, se hace "apetecible" para el inversor si el papel del Estado es inexistente o, por lo menos, borroso. Por tal razón -sostienen- la educación se volvió dispensadora de servicios específicos en los cuales la reflexión ya no tiene cabida. Igualmente, se acelera un proceso de estandarización educativa con indicadores de competencia y demás criterios que terminan por establecer qué es lo útil e importante de aprender, según los requerimientos de la sociedad de mercado a la que se apunta. Al dejar de ser un derecho y pasar a convertirse en un bien, el sistema financiero hace de ella un privilegio de pocos y traza los parámetros de financiación necesarios para el acceso a través del crédito educativo.

Este proceso de adecuación educativa a la sociedad de mercado se inscribe en el marco de lo que se ha denominado globalización. En otros términos, la aplicación de esas "recetas" se ha llevado a cabo de manera semejante en los países occidentales. Los objetivos que se persiguen con este tipo de determinaciones son múltiples. Entre

4 La Comisión Trilateral nació en los años setenta del siglo XX. Era una organización supra nacional que integraba los intereses de EEUU, Europa Y Japón. Patrocinada por el Chase Manhattan Bank y otros organismos financieros de enorme poder, pretendía mantener a raya los países del Tercer Mundo desde el punto de vista económico. Para tal efecto, trazaron políticas educativas que les permitieran tal proceso de dominación. Fue así como se incentivaron ajustes a los planes de estudio que pretendían, básicamente, hacer que la educación dejara de ser un derecho y se convirtiera en un bien de consumo. Hicieron una reingeniería de las ciencias humanas, por ejemplo, para restarles todo su carácter crítico.

otros, el afán de lucro y enriquecimiento de muchas instituciones que han empezado a ofrecer servicios, a hacer gente "competente", a entrar en una lucha sin cuartel por las titulaciones, los cursos y demás. El objetivo es dar una idea de preparación académica que ya no corresponde a los Estados sino a las familias, a los individuos que, en su mayoría, deben recurrir a la deuda para poder acceder a tales privilegios. De lo contrario, no podrán ser competentes ni apetecibles para el mercado y no podrán encajar en la sociedad híper calificada y especializada que promocionan.

La aspiración dentro de este modelo es el éxito individual, el beneficio personal y el reconocimiento social a partir de una educación pensada en el mercado. Los pensum, los planes de estudio, los currículos a todo nivel empezaron a ser modificados para ajustarlos a la nueva realidad. Se trataba de entrar en la lógica de la inmediatez, de la celeridad, de la superficialidad. Para eso no había que hacer elucubraciones, meditaciones profundas, explicaciones intrincadas para desentrañar asuntos y eventos que, en principio, estaban ocultos. Todo lo contrario, la superficialidad se instaló casi como un o de lo valores de la presente sociedad.

En la actualidad, muy difícilmente los estudiantes de un centro educativo medio pueden establecer la relación entre su condición socio económica y las políticas gubernamentales que la generan. Los muchachos no piensan y no se preocupan por la política o la economía. El pensamiento crítico no es un eje central de los procesos de enseñanza-aprendizaje. De manera que, es muy probable que estemos ante una masa de consumidores compulsivos que sean incapaces de analizar que el origen de las guerras tribales que se desarrollan en el Congo, por ejemplo, son justamente por la consecución de los materiales necesarios para construir los celulares de última tecnología que ellos compran a cómodas cuotas mensuales.

Si Bauman (2013) tiene razón, los jóvenes importan al sistema en la medida en la que sean consumidores despolitizados. El consumo masivo es irreflexivo. En tal sentido, hay que promover la irracionalidad. Uno de los proyectos en los que está empeñado Master Card, en particular, es en que se puedan pagar las compras con cualquier prenda o producto que el cliente lleve puesto. No se necesita dinero físico, ni tarjetas. Todo elemento de que dispongamos estará codificado y se podrán realizar las compras con él. Nuestro reloj, nuestra chaqueta, la camisa que llevamos puesta serán empleados para pagar. Obviamente, las ventas aumentarán tanto como las deudas de las familias que comprarán de manera irracional artículos innecesarios y banales.

En otras palabras, si ahora vemos muchachos desentendidos totalmente de la relaciones entre ciencia, tecnología, política y economía; en el futuro, podría ser aún más angustiante esa desconexión. Hacia allá apuntan los hechos. Ilustremos lo afirmado, el proyecto Google Car pretende que para reducir los atascos en las ciudades y para evitar los choques, se diseñen autos inteligentes que se conduzcan eficazmente sin necesidad del ser humano. El programa está pensado para que se ajuste a las condiciones cambiantes del viaje en tiempo real y para que sea él mismo quien tome las decisiones que haya que tomar. El papel del conductor será nulo, las ventanas del coche se transformarán en pantallas en las que éste, y los demás ocupantes, podrán ir entretenidos viendo videos, series, películas. Asimismo, el sistema vendrá diseñado para indicar a los ocupantes del vehículo en qué lugares de la ruta hay promociones, conciertos, espectáculos para que se vayan a divertir.

Ante este escenario tan desolador, la pregunta que nos hacemos como docentes es ¿qué actitud debemos asumir para enfrentar esa andanada de cosas que no solo nos amenazan pedagógicamente hablando sino que podrían poner en entredicho la vida tal y como la hemos conocido hasta el día de hoy? Pensando en eso, y en la difícil tarea que le corresponde a las futuras generaciones, hemos decidido de crear una estrategia metodológica que permita generar el cuestionamiento, la reflexión y que motive a los estudiantes a investigar su realidad para que la comprendan y, de ese modo, actúen sobre ella. Esta propuesta investigativa se basará en el enfoque CTS.[5]

Finalmente, se debe pasar de la reflexión y el análisis al texto escrito. Un texto argumental en el que se plasmen las posturas, las visiones, los enfoques y hallazgos investigativos. Esta creación de textos académicos se podrá desarrollar a partir de la reflexión y el pensamiento crítico.

EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

"La libertad cuando no hay oportunidades es un regalo envenenado; y negarse a proporcionar estas oportunidades es un acto criminal" (Chomsky, 2010, p. 159). La educación debe rescatar el rol que históricamente le había correspondido desempeñar alrededor de la formación política y ciudadana. Tener en cuenta las condiciones preexistentes para irlas modificando en la medida de lo posible. El papel del maestro será llamar la atención sobre la relación de los individuos con la sociedad. Enfrentarse a la pregunta de si busca educar para la democracia, la libertad y la realización social o, por el contrario, si se convertirá en una caja de resonancia de las estructuras de poder que establecen la subordinación y la marginación.

La enseñanza es un acto político en sí mismo, decía con total claridad Paulo Freire (1982). Las clases dominantes son conscientes de ello y de múltiples maneras buscan socavar la arquitectura de la enseñanza a partir de determinaciones políticas que restringen el escenario pedagógico. Así pues, el primer elemento de cualquier propuesta, por avezada que sea, pasa por la concientización del rol que cada maestro desempeña en la formación de los estudiantes. Es una decisión profundamente pedagógica pero, más aún, política. Lo que ha solido ocurrir es que la educación ha pretendido adecuarse a las nuevas realidades y lo ha pretendido hacer sin ningún tipo de postura política. Resulta que consciente o inconscientemente el acto de enseñar y aprender es un acto político. Por consiguiente, sus participantes deben sopesar el papel que quieren desempeñar, más allá de las ordenanzas y disposiciones externas a dicho proceso.[6]

El filósofo francés Éric Sadin en su libro "*La silicolonización del mundo. La irresistible expansión del liberalismo digital*" (2018), llama la atención acerca de cómo

5 El enfoque CTS combate tres frentes del problema. De un lado, el tema de la tecnociencia y sus implicaciones en la vida cotidiana. De otro, la participación ciudadana en la toma de decisiones y, finalmente, el espinoso tema de las políticas públicas alrededor de ciencia y tecnología. Así, se podrá analizar el impacto que las medidas gubernamentales tienen en las comunidades.

6 Recientemente el Centro Democrático, partido de ultraderecha que actualmente se encuentra en el poder del gobierno colombiano, ha llevado una propuesta de ley al congreso de la república en la que busca sancionar a los maestros de áreas diferentes a las de Ciencias Sociales que aborden temas

las empresas tecnológicas con su discurso de tecno libertad han venido permeando todos los espacios de la vida humana y han impuesto su lógica de satisfacción y eficientísimo de manera abrumadora. Asimismo, nos dice que la educación, la institución llamada a proponer la reflexión y el análisis sobre esos asuntos, parece absorbida y subsumida por ese influjo irreflexivo de consumo desbordado de bienes y servicios que pretenden establecer una sociedad del espectáculo. Por eso es enfático al afirmar que "nos negamos a que la escuela busque ser el 'espejo de la sociedad', quiera estar en el 'último grito de la moda', ocultando, dentro de la mayor de las irresponsabilidades, prácticas históricas entre las cuales algunas son garantes de la salvaguarda de una parte esencial de nuestra civilización" (Sadin, 2018, p. 280).

Así, pues, el papel de la educación y de quienes estamos inmersos en sus dinámicas, debe ser totalmente deconstructivo, según lo que propone Derrida. El diálogo, por ejemplo, uno de los elementos que tiene que definir la escuela y sus relaciones, ha venido cediendo terreno de manera aplastante y, en ocasiones, brilla por su ausencia en la práctica pedagógica. Las conversaciones y las relaciones escolares se están construyendo tal y como Pascual Serrano había analizado (2013), contribuyendo con la implementación de un sistema de pensamiento jibarizado, dependiente. En algunos casos, los profesores han caído en la lógica del espectáculo que imponen los medios. De esa manera, han establecido un discurso light, sin reflexiones profundas y más bien apoyados en adelantos tecnológicos que se han introducido en la clase para hacerla más amena y entretenida. Los tableros inteligentes, las pantallas, las presentaciones y un sinnúmero de tecnologías que, supuestamente, facilitan el conocimiento; se han convertido en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esa lógica mercantilista que se ha vendido implementando no ha servido para lo que se pensó originalmente. La tecnología per se no significa una mejora ostensible en los aprendizajes de los niños[7]. Debe ir acompañada de una propuesta metodológica, de estrategias didácticas, ser una herramienta dentro del proceso. No el proceso mismo.

Otro papel fundamental de la educación es el de reducir las brechas sociales. Sin embargo, si lo vemos con detenimiento, ha fracasado estruendosamente. Insiste en ampliarlas. La razón, según Jacques Rancière (2018), deriva en que el maestro que centra el proceso en su explicación, se afirma mediante su discurso pero, al hacerlo, niega a su contraparte. El saber, visto así, es un elemento de dominación y no de emancipación porque está puesto para ratificar la preponderancia del maestro explicador quien pedirá que se dé cuenta de ese saber que él transmitió. Poco a poco,

---

relacionados con política. Argumentan que los profesores de otras áreas "adoctrinan" a sus estudiantes para darles una versión de la historia inconveniente para sus intereses. Sobra decir que la libertad de cátedra está protegida en este país mediante la sentencia de la Corte Constitucional T-588 de 1988. Sorprenden este tipo de propuestas por su marcado carácter antidemocrático e inconstitucional. Sin embargo, no son exclusivas de nuestro país. Bolsonaro, en Brasil, está promoviendo un proyecto que ha denominado "escuela sin partido" que busca no solo eliminar todo rastro de política de las discusiones pedagógicas sino prohibir cualquier tipo de pensamiento progresista o de izquierda. Asimismo, uno de sus mayores aliados, el alcalde de Río de Janeiro, creó una "policía moral" que fue a una feria del libro a decomisar textos que ellos encontraban contrarios a la fe religiosa que practican.

7 El planteamiento de Nicholas Carr (2011) es semejante. De acuerdo con él, la aparición de internet y su popularización supuso muchas cosas en el ámbito de la educación. La principal no es que nos haya cambiado la manera en la que leemos. Ya no se necesita el contexto, profundidad, análisis, comparación. Lo peor es que ha cambiado la manera en la que pensamos. Ha alterado el cerebro y sus funciones.

el niño, un ser de palabras, se irá opacando, silenciando, hasta alcanzar el mutismo total que se necesita para que pueda escuchar al maestro explicador. Lo que recomienda este filósofo francés es justamente restar la explicación y permitir que sea el estudiante a partir de la voluntad y de la necesidad de conocimiento quien cree sus propias explicaciones con la ayuda, eso sí, del maestro que ha logrado entrar en el círculo de la potencia que estimula el conocimiento, la igualdad y la libertad.

En otras palabras, debemos ejercer la labor docente, para que sea efectiva en términos pedagógicos, sociales y humanos. Esto supone hacernos expertos en los contenidos disciplinares y, además, en lo concerniente a los modelos pedagógicos, a las propuestas metodológicas y didácticas que se desprenden de ellos. Hagamos un breve repaso.

En primera medida, en el modelo de pedagogía tradicional, el papel del maestro es activo, heteroestructurante, él determina lo que se enseña. El aprendizaje le está subordinado. Los estudiantes necesariamente son testigos silenciosos de su disertación. El saber es una manifestación de poder que termina por fetichizar al docente. El aprendizaje está limitado a la reiteración y al cumplimiento de labores que se acatan con desgano y sin mayores involucramientos. Ese modelo se presta para la arbitrariedad, la obediencia ciega y la repetición de "verdades" de dudosa aceptación científica.

Posteriormente, la pedagogía impulsó las didácticas activas que también tuvieron sus reparos. En ellas el rol del estudiante es autoestructurante y el papel del maestro se hace borroso puesto que no puede intervenir en el proceso de aprendizaje del alumno. Se convirtió en una especie de adorno que testificaba el incremento de la autonomía y la formación de un estudiante que, en ocasiones, no necesitaba de nadie para conversar, para controvertir sino que simplemente se hizo una especie de solipsista, un ser encerrado en sí mismo que daba cuenta única y exclusivamente de su propia existencia. Mientras la escuela tradicional establecía la pasividad como elemento estructurante, la pedagogía activa recayó en el activismo experimental exacerbado. Algunos críticos de este modelo sostienen que con él se pasó a una total anomia.

Las pedagogías contemporáneas, por su parte, surgen como respuesta a esas dos visiones aparentemente excluyentes. No es un asunto de contenidos. Es algo que tiene que ver con la manera en que tales contenidos se enseñan. Estas pedagogías enfatizan que tanto la labor del docente como la del estudiante son protagónicas. Ninguno pude estar sustraído de la relación enseñanza-aprendizaje. El objetivo final es el aprendizaje y, por lo tanto, centran su mirada en las estrategias metodológicas y didácticas.

Un ejemplo para aclarar qué es lo que se quiere significar con esto de las pedagogías. Un profesor está interesado en enseñar los conceptos de precio, valor, mercancía y comercio. Para eso hace una disertación oral y, posteriormente, exige que en una hoja los estudiantes consignen las respuestas a preguntas relacionadas con el tema. Para responder eficazmente, los estudiantes han tenido que estar atentos a lo que el maestro explicador aseguró, nada más. Esta es caso de didáctica heteroestructurante que privilegia la memoria y la repetición.

Otro maestro, siguiendo las consideraciones de las pedagogías activas, lleva a sus estudiantes a la plaza de mercado para que cada quien se forme allí sus propios conceptos a partir de la interacción o la observación. Se requiere una alta dosis de

participación individual por parte del estudiante pero como cada quien es autónomo y libre de acercarse al proceso como desee no podrá ser verificado su aprendizaje plenamente.

En tercera medida, un maestro que sea seguidor de las didácticas interestrutucturantes, empezará por cuestionar a los estudiantes para conocer los preconceptos que sobre el tema tengan[8]. La intención es generarles una crisis al darse cuenta que están llenos de prejuicios y sobrentendidos. Este proceso de desestabilización es fundamental porque con él se busca el involucramiento del estudiante en el proceso de aprendizaje. Mediante un diálogo socrático van construyendo los conceptos. Más adelante, asignará una pequeña lectura, un video u otro recurso para reforzar la temática y, al final, llevará los niños a la plaza de mercado para que vean los conceptos aplicados a una realidad concreta.

El profesor del último ejemplo, es hetroestructurante en la medida en la que fue él quien decidió los contenidos que se iban a aprender. Sin embargo, el mecanismo central fue dialógico. Los estudiantes indagaron, exploraron, se preguntaron. En esa medida, la práctica fue interestructurante. No obstante, el ejercicio tiene mucho de autonomía y de formación propia. Es decir, en las prácticas interestructurantes se conjugan las tres visiones de manera armónica.

Se puede decir, entonces, que "…la empresa educativa no puede conducirse eficientemente a menos que esté dirigida a coronar ciertas metas determinadas. Solo después de formular con claridad lo que esperamos de nuestros esfuerzos educativos, estaremos en posición de determinar racionalmente el contenido y los métodos de enseñanza y de evaluar los resultados de ésta". Ausubel (1983) citado por De Zubiría (2003, p. 16). Esto quiere decir que los propósitos educativos deben quedar planteados de manera clara. Una vez establecidos, como el elemento central es que los estudiantes aprendan realmente y no que únicamente retengan una cierta información por un espacio de tiempo, se diseñan las didácticas, las estrategias que se deben seguir para que el aprendizaje sea efectivo. Finalmente, se debe revisar que se haya dado un proceso de aprendizaje y esto se hace mediante la evaluación.

La novedad de las pedagogías contemporáneas radica en que se interesan ostensiblemente por el aprendizaje de los estudiantes. En la antigüedad este elemento fue visto de soslayo. Bastaba la narración del maestro explicador y la repetición del estudiante para que se diera el "conocimiento". Conscientes de que la palabra puede ser efímera y que el ser humano tiene una enorme tendencia al olvido, las pedagogías interestructurantes se concentran en las estrategias metodológicas que aseguren el conocimiento real en los estudiantes. Por tal razón, fortalecen los recursos metodológicos como: mapas, diagramas, esquemas, entre tantos otros, que pueden permitir la apropiación de los saberes que se busca.

8 El profesor Miguel de Zubiría Samper (2003) propone en este estadio la didáctica conceptual socrática. Un método que se aplica en el Instituto Merani de Bogotá que consiste en enseñar conceptos desde la pedagogía conceptual. Dicha didáctica tiene dos momentos. En el primero de ellos, fase afectiva, el maestro somete a crítica los saberes de los estudiantes. Para ello recurre a la deconstrucción, a la formulación de interrogantes que permitan vislumbrar los preconceptos, los prejuicios, las opiniones o los juicios que el estudiante pueda tener y a los cuales les ha venido dando valor de verdad. En la segunda fase, la mayéutica o conceptual se enseña el nuevo concepto pero partiendo de los saberes previos con que contaba el estudiante.

El presente documento pretende hacer un abordaje del enfoque CTS desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). A continuación se detallará el mencionado enfoque y, posteriormente, se abordará una propuesta Interestructurante de manera concreta.

GEOPOLÍTICA Y ENFOQUE CTS

No es casual que los países que lideran la ciencia y la tecnología de punta sean los mismos que controlan políticamente y económicamente las decisiones a nivel planetario. Esos países se dan el lujo de desarrollar armas nucleares que son su salvaguarda para evitar que otros quieran hacer algo semejante a lo que ellos hacen. Sin embargo, para que esos desarrollos en ciencia y tecnología puedan ser posibles se necesitan los recursos minero-energéticos que se encuentran en los países más atrasados. Es una relación inversamente proporcional. Unos se desarrollan, otros se consumen para que los primeros se puedan desarrollar.

Ya lo había dicho hace más de cuarenta años Eduardo Galeano en "L*as venas abiertas de América Latina*" (1993), la riqueza de unos países obedece justamente a que otros les ha correspondido la condición de esclavos. De acuerdo con este escritor uruguayo, la condena de los países del sur fue su enorme riqueza, puesta al servicio de la riqueza y desarrollo de los países del norte. Esta situación que inició con el colonialismo no ha llegado a su fin. Más bien, se ha puesto de manifiesto y se evidencia con mayor vehemencia cada vez.

En la actualidad podemos dividir el mundo en tres tipos de países. En el primer grupo aquellos que producen y desarrollan ciencia y tecnología de punta. Estos países están a la vanguardia de la innovación, la creatividad y constantemente lanzan al mercado nuevos productos y artefactos que son vendidos como la salvación a alguna situación específica del ser humano. Este proceso de cambio y recambio de artefactos tiene serias implicaciones en fenómenos como el calentamiento global[9], el medio ambiente y la crisis civilizatoria[10]. Sin embargo, estas naciones ni sus compañías han asumido su responsabilidad y, por el contrario, parecen ignorarla[11].

El mejor ejemplo en este grupo de países lo constituyen los Estados Unidos, país de la libertad y de la libre empresa que ha creado toda una retórica alrededor de su modelo económico y de producción para venderlo como modelo de civilización. De esta manera han fabricado un discurso alrededor de figuras emblemáticas que triunfan y tienen éxito (Zuckerberg, Gates, Musk, Page, etc.) Estas figuras han podido

9 La obsolescencia planificada es el estudio detallado de los materiales para reducir la vida útil de los productos y, de esa manera, obligar a los compradores a reemplazarlos con mayor frecuencia. Es decir que cada nuevo producto supondrá beneficios económicos para sus creadores, pero, asimismo, tendrá impactos en las fuentes hídricas, los recursos, el medio ambiente, la conservación de la vida en el planeta.

10 Desde el año 2002 se ha venido hablando de la teoría del Antropoceno para referirse a las alteraciones que la actividad humana ha venido causando sobre el planeta desde las revoluciones industriales.

11 Recientemente el gobierno de Trump decidió retirarse del Acuerdo de París que buscaba generar mecanismos para mitigar el impacto de la industria en el medio ambiente. Con esta actitud, y otras que ha tomado esta administración, deja en claro que su prioridad no son los ecosistemas, la biota o la vida de la especie humana sino los dividendos, sin asumir ninguna responsabilidad por lo que Marx denominó: "externalidades negativas".

emerger gracias a sus enormes 'condiciones' y al talento de sus cultores[12]. Todo este discurso encubre prácticas económicas y financieras muy discutibles que redundan en beneficio de los empresarios y ponen toda la carga tributaria en los ciudadanos[13]. Han logrado evadir impuestos en sus países de origen porque la legislación fue hecha a su justa medida. De la misma forma, crearon un sistema de patentes[14] que les garantiza que nadie más logré llegar a desarrollarse como ellos lo han hecho.

No es posible que una nación decida ubicarse en los lugares de vanguardia en ciencia y tecnología si no realiza fuertes inversiones en el campo educativo y en la acumulación de saberes. De acuerdo con Pedro Baños (2018), el número de patentes que EEUU ha convalidado desde 1997 hasta el año 2015 es de 3.030.000, seguido muy de lejos por Japón con un poco más de un millón. En cuanto a las universidades de élite mundial, Estados Unidos cuenta con ocho en los primeros diez puestos. Es decir, hay una relación determinante entre educación, ciencia tecnología y geopolítica.

Un segundo grupo de países, entre los que podemos ubicar a los tigres asiáticos, se caracteriza por no diseñar ciencia ni tecnología de punta. Ellos se dedican a plagiarla, a imitarla. Eso hizo que necesariamente sus sistemas educativos se adaptaran a esas exigencias y tuvieran grandes avances. En este grupo de países están: Malasia, Singapur, Vietnam, Camboya y China, entre otros. El papel básico de esos países era el de proveer mano de obra barata que hiciera que los costos de fabricación se redujeran ostensiblemente. De esta manera, ampliaron el margen de ganancia y generaron abundante riqueza para las empresas norteamericanas.

Por esa razón, muchas compañías manufactureras que antes se ubicaban en Europa o Estados Unidos cambiaron su centro de operaciones a países periféricos sin salarios dignos, sin prestaciones de ley, con legislaciones favorables a dichas compañías. De esa manera, ese proceso de deslocalización[15] ha sido más que provechoso para las empresas multinacionales y para los países de origen que producen barato y venden caro en sus respectivas naciones.

Este sistema económico produce una alta tasa de ganancia en los países centrales y crea condiciones de pobreza, desigualdad y miseria en las naciones periféricas. Ese

12 Así lo demuestra Éric Sadin (2018), a través de un recorrido por el proceso mediante el cual gigantes de la industria tecnológica han logrado enriquecerse en Silicon Valley y cómo estas empresas han trabajado en función de los intereses geopolíticos del gobierno de los Estados Unidos.

13 La plataforma Uber, por ejemplo, no paga impuestos en los países donde opera. Ha generado una tremenda situación de incertidumbre e inestabilidad en cientos de miles de familias que si deben pagar impuestos y cumplir con una serie de reglamentaciones para ajustarse a las demandas del mercado.

14 Vandana Shiva en su obra "¿Proteger o expoliar?"(2003) hace un análisis detallado de cómo operan las patentes y de cómo las empresas multinacionales han logrado que la legislación internacional funcione en su beneficio. De acuerdo con este texto, la patente es el mecanismo a través del cual las mega compañías se aseguran de que nadie pueda producir ni competir con sus productos. El argumento de proteger la innovación y la propiedad individual tambalea cuando se percibe que las patentes están colocadas para que los países emergentes no puedan salir de su atraso porque las patentes los condicionan.

15 La deslocalización consiste en llevarse empresas a países periféricos para evadir tributaciones, reducir el pago de salarios, incrementar la explotación laboral, etc. Para hacerla posible se necesita que los países alteren sus códigos laborales, pensionales, tributarios. Con el objetivo, según los dirigentes, de proveer empleos. De manera soterrada, y de espaldas a las poblaciones que no han comprendido plenamente el mecanismo, han hecho que las empresas multinacionales y los países centrales se enriquezcan, se lucren gracias al trabajo esclavo que han contratado en los países periféricos.

modelo es el que los países del primer mundo han venido aplicando a los demás. Desde los años ochenta los han obligado a abandonar medidas proteccionistas y a finalizar con el Estado de Bienestar que buscaban un cierto equilibrio dentro de sus territorios. En definitiva, la política internacional no es independiente y tampoco se establece en función de los beneficios de las respectivas poblaciones, como suele repetirse por parte de los gobernantes de turno.

China, hasta hace poco era un país periférico, caracterizado por ser una fábrica de artefactos tecnológicos y de bienes manufacturados, decidió alejarse de los criterios impuestos desde fuera de su territorio, para convertirse en una potencia en ciencia y tecnología. Fue así como desde el 2015 lanzó una campaña que denominaron: *Made in China 2025* que consiste fundamentalmente en hacer una reingeniería de todo su aparato industrial, militar, científico y tecnológico. Con base en esa propuesta, para el 2025 deberá haber reducido la distancia que los separa con los productores de ciencia y tecnología de punta. Para el 2035 deberán entrar en una fase de fortalecimiento de esa posición alcanzada y para el 2045 se debe trazar una ruta de innovación que haga de China una superpotencia en términos tecnológicos y científicos.

Obviamente, esa decisión autónoma de la dirigencia china tuvo repercusiones más allá de sus fronteras. Cuando el gobierno de los Estados Unidos vio cómo se consolidaba el proyecto chino empezó a sancionar empresas, a vetar negocios, a imponer sanciones con los socios comerciales de China, con el ánimo de impedir la ejecución del proyecto del gigante asiático. Las medidas del gobierno Trump no han hecho nada distinto que fortalecer el proyecto chino y han generado una situación de inestabilidad en los mercados financieros y un miedo creciente a que todo acabe en una confrontación militar sin precedentes.

Esta discusión rebasa los límites de dos naciones que se disputan la hegemonía científica del planeta, involucra a los demás Estados. La razón es simple. No es posible hablar de desarrollos en ciencia y tecnología sino se tienen asegurados los suministros, las materias primas, los recursos naturales que permitan tales avances. Es decir que se da un nuevo enfrentamiento. Esta vez por los combustibles fósiles, por la energía, por las fuentes hídricas sin las que no sería posible desarrollar los planes hegemónicos de ninguna nación en la tierra. "En cuanto a la geopolítica entorno a la energía, esta podría definirse como la pugna por el control de las fuentes de energía (reservas, extracción-producción, transporte, transformación, almacenamiento y distribución) en un marco geográfico determinado, que puede llegar a ser planetario". (Baños, 2017. p. 44)

Algunos analistas sostienen que la guerra está servida, la pregunta es dónde iniciará primero. Hasta el siglo XX la economía del mundo se movió mayoritariamente por el océano Atlántico. Es decir que, con los recursos proporcionados por los países periféricos del sur, se logró el desarrollo de los países centrales del norte (Europa-EEUU). Sin embargo, con el resurgimiento de Rusia, el proyecto hegemónico de China, la búsqueda de multilateralidad de gobiernos tanto en Asia como en Latinoamérica, las cosas adquirieron un nuevo matiz.

Si los países periféricos proponen formas de consumo semejantes a los de los países desarrollados los recursos naturales que posibilitan las innovaciones científicas serán insuficientes puesto que son limitados. Muchos seres humanos deberán morir

para viabilizar el modelo. Como sostiene Harald Welzer (2008), el holocausto es un evento repetitivo y aceptado por el modo de producción capitalista. En esa medida, no hay mucha diferencia entre una fábrica y un campo de concentración.

La nueva Ruta de la Seda china no es del agrado de Estados Unidos, por considerar a Pekín un competidor y una amenaza para sus intereses económicos y geopolíticos. Tampoco India está conforme con el proyecto, porque considera que la iniciativa china reforzará su influencia en Eurasia, y le disgusta especialmente el corredor económico entre China y Pakistán. India rechaza este corredor porque atraviesa la polémica zona de Cachemira –que reclama para sí-, y como contrapartida ha ofrecido una propuesta alternativa, al tiempo que ha estrechado lazos con Estados Unidos y sus aliados en la zona, Japón y Australia.

No obstante, la propuesta India de conectividad regional no deja de ser una idea que, por el momento, no cuenta con la financiación necesaria para su puesta en marcha. Por su parte, China no necesita los puertos indios para su vía marítima, pues le basta el puerto de Hambantota, en Sri Lanka, construido con capital chino. También hay que destacar el tren de mercancías que, desde diciembre de 2014, une Yiwu (China) con Madrid en 21 días. Esta línea de ferrocarril la más larga del mundo, tiene una longitud de 13.052 kilómetros y cruza China, Kazajistán, Rusia, Bielorrusia, Polonia, Alemania, Francia y España. A ella se unió en febrero de 2017 el ramal que llega hasta Londres. (Baños, 2018 p. 81).

Finalmente, existe un tercer grupo de países que no poseen ciencia ni tecnología de punta y tampoco la imitan, son países que sencillamente se dedican a comprar la tecnología que otros producen. Estos países que, lamentablemente, son la mayoría, dependen de los desarrollos en ciencia y tecnología que se producen fuera de sus límites geográficos. Sin embargo, como ya se ha sostenido, poseen abundantes recursos naturales que son determinantes para que se adelanten tales innovaciones. Las decisiones políticas de sus diferentes gobernantes han hecho que estén sumidos en el subdesarrollo. Obviamente, hay muchos factores que contribuyen con este estado de cosas. Un sistema educativo mediocre que no permite a los estudiantes comprender la conexión de los múltiples factores que determinan su atraso. Una represión férrea y siniestra contra las voces que llaman a buscar alternativas, legislaciones perversas que privilegian los intereses foráneos sobre los propios y un largo etcétera.

Colombia, evidentemente, hace parte de este último grupo de países. Es, entonces, más o menos lógico que su sistema educativo no esté diseñado para que la reflexión de cada una de las partes que componen la realidad geopolítica sea materia de análisis o discusión con el ánimo de que los estudiantes en su conjunto tengan una visión crítica de su entorno. A cambio de eso, se les vende un mundo de sensaciones y espectáculos que buscan distraerlos, otorgarles una información mínima, a cuenta gotas, que los hace víctimas de una realidad falseada.

La geopolítica es, entonces, la manera en la que unos países, los poderosos, oprimen y dictaminan injerencias sobre otros, los débiles, que, para resistir, deben ceder o aliarse con los que también se enfrentan a las decisiones arbitrarias de los primeros. Es un juego de poderes en los que la soberanía de los países está relegada a los intereses y necesidades de los mandatarios o de los grupos económicos que representan. La geopolítica va más allá de decisiones referidas a un espacio geográfico como a

primera vista pudiera indicar su nombre. Tiene que ver con las decisiones económicas, con medidas financieras, con las políticas públicas que los gobiernos adoptan y que, la mayoría de las veces, van en contravía de la propia población. En este sentido, el papel de las organizaciones multilaterales y, en apariencia, apolíticas es determinante. Instituciones como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la OCDE, la OMC, entre otras, están colocadas allí para establecer políticas comunes a la mayoría de países del mundo, en detrimento de sus comunidades.

En la antigüedad, los países centrales colonizaban países periféricos con el ánimo de sustraer de ellos las materias primas que necesitaban para generar las condiciones para que su economía y nivel de vida fuesen óptimos. Según esta política, los países periféricos se debían mantener en un atraso permanente. En la actualidad, han cambiado un poco la estrategia pero, en el fondo, se mantiene el mismo espíritu de la "negociación". Se impuso el mercado a nivel mundial, se obligó a la mayoría de países a entrar en "acuerdos" comerciales[16] dizque para traer equidad social, competitividad y desarrollo en los otrora países periféricos. El resultado no puede ser más deprimente: exclusión, negación de derechos, el Estado se ha reducido y deja "jugar" libremente al comercio con la esperanza de que éste se regule y establezca precios justos.

Los países dependientes deben endeudarse de manera astronómica con el Fondo Monetario Internacional que condiciona los préstamos a que se realicen políticas de ajuste. Dichas políticas buscan reducir la participación, contraer los salarios, ampliar las edades de jubilación, reducir ostensiblemente las políticas sociales y demás. Los gobiernos deben adoptar tales "recomendaciones" de manera obligatoria y hacer las adecuaciones exigidas. En este contexto es que se deben entender las revueltas que por estos días ocurren en muchos lugares del continente. Haití, Ecuador, Brasil, Chile, Honduras. Todas tienen el mismo común denominador. Las poblaciones se levantan contra unas políticas excluyentes que concentran la riqueza en unos pocos y privan a la inmensa mayoría de unas condiciones de vida dignas.

El sistema educativo hace parte de esas políticas transnacionales que se establecen externamente. Desde los años noventa se empezaron a implementar las políticas del Banco Mundial a través de algo que se denominó "Apertura Económica". Palabras más, palabras menos consiste en que la educación se la metió en los mismos códigos de la práctica empresarial. Es decir se la volvió una mercancía, se la dotó de valor de cambio por el cual hay que pagar. A partir de esta nueva política, la responsabilidad de la educación ya no recae en la sociedad y el estado sino en el individuo. Es él quien debe invertir en su propia educación y, para ese efecto, debe tomar cuanto curso el sistema le oferte. Eso quiere decir que lo importante ya no es el conocimiento, la emancipación que se pueda obtener a partir de él, sino el producto que se pueda hacer uso de cierta información con la cual se pueda conseguir beneficios económicos individuales.

16 Colombia, por ejemplo, ha firmado más de treinta Tratados de Libre Comercio (TLCs) que tienen el mismo común denominador. Se exportan materias primas, comodities o bienes con escasa transformación y se compran productos manufacturados, tecnología y productos con mucho valor agregado. Todo esto no hace sino incrementar el nivel de dependencia y sometimiento de la nación frente a las demás.

Es decir que bajo esa lógica, ya no se pretende educar en solidaridad sino en competitividad, el otro ya no es un compañero sino un rival con el que se deberá luchar por los escasos beneficios que se ofrecen. Aparece un discurso egocéntrico y egoísta del éxito a expensas de cualquier cosa. Los caracteres éticos tambalean, se crea una sociedad para la satisfacción y la compra.

La Comisión Trilateral recomienda que desaparezcan o se reenfoque la enseñanza de las humanidades. Así, poco a poco, el contexto y la historia van desapareciendo de las aulas de clase. En su lugar aparecen las competencias, el conocimiento fragmentario y aislado que termina por atomizar el saber de la realidad. Por esa razón, hoy en día cuesta trabajo que los jóvenes comprendan el papel de la política y la economía en su diario vivir. El objetivo fue preparar las generaciones para la compra de productos inútiles y para el entretenimiento. Así lo plantea Neil Postman (2012) en su libro "*Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del show business*".

En la actualidad muchos de los docentes, académicos e intelectuales se declaran abiertamente apolíticos o ignorantes de temas que son básicos en los procesos de construcción del conocimiento social. Se les hizo creer que se debían ocupar única y exclusivamente de su campo del saber y desentenderse de todo lo demás. Por esta razón, solo se atreven a dar cuenta de lo específico de su rol pero no de las relaciones que eso pueda tener con todo el entramado de la realidad.

Los académicos en particular se han convertido en un gremio fracasado. Se supone que los gremios existen para proteger los intereses privados de sus miembros, pero el gremio académico ni ha podido hacer esto: su fracaso es total. Ustedes los académicos vendieron sus almas a cambio de la enajenación de su labor. De ahí que los académicos se les ignore, se les odie y se les entregue fondos cada vez más insuficientes para llevar a cabo sus investigaciones.

El cambio climático amenaza la supervivencia porque los intelectuales han abandonado el esclarecimiento. Los humanistas son especialmente responsables de este 'oscurecimiento' de la sociedad civil. Guerra indefinida; proliferación nuclear; ingeniería genética y nuevos organismos genéticamente modificados; pesticidas, toxicidad química y enfermedad del medio ambiente; la industria de armas; dependencia de drogas psicodélicas; súper bacterias; malnutrición industrial; el comercio libre, y el desplazamiento masivo e indefinido… el colapso tiene muchas facetas –todas ellas están siendo impuestas por gobiernos centrales, provocando reacciones fascistas en Europa y los Estados Unidos. (Fenn, 2017. 133).

Los estudios con enfoque en Ciencia Tecnología y Sociedad surgen precisamente como un mecanismo parta combatir el estado de cosas descrito hasta este punto. El afán por alfabetizar a la ciudadanía en asuntos referentes a la ciencia, la tecnología y el impacto que estos tienen en la sociedad fue lo que motivó a promover dicho enfoque que cuestiona el modelo de desarrollo capitalista, el extractivismo, el consumismo y la democracia que invita a las urnas pero que niega la participación de los sujetos para reclamar sus derechos.

En dicho enfoque es indispensable que surja el conocimiento a partir del diálogo, la interacción con el otro, concebido como un sujeto político y de derechos. Este es un elemento destacado en esta propuesta, su carácter es esencialmente interestructurante. El conocimiento se construye mediante el diálogo, la búsqueda conjunta, el

esclarecimiento constante de posturas y posiciones que permitan acercarse al saber, cuestionarlo, ponerlo en crisis, discutirlo y ahondar en nuevas interpretaciones.

El enfoque CTS promueve la toma de decisiones informadas, argumentadas, discutidas. En él, el pensamiento crítico es, entonces, un asunto fundamental que permite discutir las verdades absolutas que se han incrustado en la cultura y que la tradición las ha hecho inamovibles. En ese sentido, es prioritario nutrir la discusión con diferentes miradas. Eso quiere decir que se debe apelar a la multidisciplinariedad para tener una comprensión más holística de las diferentes problemáticas.

Asimismo, en este modelo el papel del docente debe estar totalmente alejado del magistrocentrismo. Al contrario, debe estimular el diálogo interestructurante, la actitud creativa y la participación colectiva en la toma de las decisiones. Es decir que, a la par con la enseñanza conceptual, se irá dando la formación de la ciudadanía, la participación democrática y el debate alrededor de la ciencia, la tecnología y la relación de éstos con la sociedad.

En el enfoque CTS se analizan situaciones reales o verosímiles que puedan ser materia de discusión académica y de participación pública en la toma de decisiones informadas. Es un mecanismo para ir empoderando las ciudadanías y hacer que la educación se convierta en liberadora, en emancipadora, en transformadora de los individuos y de la sociedad.

El Grupo Argos de Renovación educativa bajo la dirección de Mariano Martín Gordillo ha hecho aportes más que significativos en ese sentido. Allí, un conjunto de profesionales se han tomado la tarea de pensar una metodología que posibilite el acercamiento, la reflexión de la ciencia y la tecnología en la vida escolar. Es un propuesta novedosa que parte de situaciones creadas de manera ficticia pero completamente verosímiles. De esa manera se introducen conceptos y realidades complejas que luego son discutidas en controversias fruto de las cuales se garantiza el aprendizaje, la participación, la construcción de conocimiento, el debate respetuoso de ideas y la búsqueda de consenso como uno de los requisitos de la convivencia social.

La propuesta que se formula a continuación se elabora teniendo como referente metodológico la experiencia que el grupo Argos ha dispuesto en sus diferentes controversias sobre temas tecno-científicos. Tales polémicas se han llevado a cabo como parte del desarrollo académico y conceptual de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ARGUMENTACIÓN DISCURSIVA

La práctica de la escritura académica y cuidadosa no debe ser un privilegio especial de ninguna índole. Todos los estudiantes que acuden a la universidad deberían estar en disposición de elaborar textos críticos con cohesión, coherencia y correcto manejo lexical. Sin embargo, no es eso lo más frecuente en nuestras aulas. Las habilidades de pensamiento, la lectura analítica, la escritura reflexiva, el desarrollo de la inteligencia no son caracteres innatos con los que el ser humano nazca de manera predeterminada. Por el contrario, son elementos que con trabajo, constancia y mucha práctica se pueden mejorar ostensiblemente.

El pensamiento crítico, la lectura analítica y la escritura académica son cuestiones que aunque tienen estrecha relación se diferencian claramente. El pensamiento crítico supone una indagación profunda y reflexiva sobre determinados aspectos que en primera instancia no parecen tan obvios con el ánimo de extraer significados, establecer relaciones novedosas y creativas entre las partes. La lectura analítica es un proceso de desentrañamiento mediante el cual se descomponen los códigos de un texto para hallar su significado profundo y, por último, la escritura académica supone un proceso de creación mediante el cual se debe apelar a la reflexión y a la lógica.

Cuando se estimula la creación de textos académicos se interrelacionan esos aspectos en un solo proceso mental. La mayoría de personas que aseguran no saber cómo escribir, lo que realmente dicen es que tienen problemas para pensar sistemáticamente, para pensar de manera racional y lógica. Es claro que los seres humanos pensamos pero no todo el mundo lo hace de manera racional, sistematizada. Por eso, se debe avivar la escritura de este tipo de textos, porque al hacerlo se está estimulando también la racionalidad, la reflexión, la crítica y el análisis. "Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende". Dewey. (1989) citado por Díaz (2014, p.4).

Esto quiere decir que una cosa es el pensamiento crítico-reflexivo y otra la formación académica. Se pueden tener muchos títulos y cursos de diferentes niveles académicos sin haber desarrollado pensamiento crítico. La educación tradicional no apunta al desarrollo de este tipo de pensamiento. Mediante determinadas técnicas como la escritura reflexiva se puede generar pensamiento crítico, de retroalimentación, de contrastación. En últimas, la escritura es uno de los grandes desarrolladores de pensamiento crítico.

Dominar la escritura es dominar asimismo las estructuras de pensamiento reflexivo. Escribir es un acto de alejamiento, de reflexión, de análisis. Enseñar a escribir es propiciar, entonces, estas habilidades en quienes hacen parte de dicho proceso. Para Díaz (2014), escribir es la manifestación más excelsa de pensamiento crítico porque al aprender a escribir se está aprendiendo a pensar de manera metódica, sistemática y con una intención comunicativa.

La actual propuesta está basada en que el maestro atienda a los procesos de escritura para que sus estudiantes sean capaces de generar textos académicos. Sin embargo, el objetivo no es la producción de textos de manera exclusiva. El verdadero objetivo es propiciar las circunstancias que faciliten que el estudiante desarrolle un pensamiento lógico, ordenado, racional. Por lo tanto, durante todo el ejercicio se hará especial énfasis en lo que tenga que ver con producciones escritas (RAEs[17], informes de lectura, ensayo). Cada documento de esos deberá ser revisado, retroalimentado y reconstruido con el ánimo de establecer bases sólidas para hacer posible la evolución del pensamiento en los estudiantes.

Algunos de las clases serán utilizadas con el propósito de hacer indicaciones acerca de las maneras de construir los textos escritos. Por ejemplo, se harán sesiones en las que se ejemplifiquen los tipos de párrafos que se emplearán. Se harán talleres con

17 Resúmenes Analíticos Especializados (RAEs), son textos que se elaboran para sintetizar la información que se encuentran en fuentes documentales. Hay innumerables maneras de elaborarlos. Se

base en los cuales se podrá practicar con oraciones temáticas y subtemáticas colocadas en diferentes lugares del párrafo en relación con la intención comunicativa y con el carácter retórico de la composición que se esté creando.

Una vez se tenga clara la forma de construir párrafos correctamente se pasa a la construcción de argumentos. Lo primero que se debe hacer es aprender a identificar los argumentos en medio de los textos en los cuales aparecen. Al inicio se debe recalcar a los estudiantes que nos movemos todo el tiempo en medio de la argumentación. En la mayoría de conversaciones que desarrollamos hay un afán consciente o inconsciente de convencer al otro. Es apenas lógico que en una sociedad disímil cada quien tenga puntos de vista contrarios y que desee por muchos mecanismos convencer a sus interlocutores con razones de distinta índole.

De la misma manera, se debe diferenciar la argumentación de la persuasión. La segunda es un recurso discursivo para hacer que el interlocutor desarrolle determinada conducta y para eso se apela a sus emociones, deseos, prejuicios, entre otros. No se interesa mucho sobre los pensamientos de la contraparte, oblitera la racionalidad. De alguna manera la persuasión es una forma de controlar la sociedad. Por esa razón se la emplea en propagandas, comerciales y política.

La argumentación, por su parte, también trata de convencer pero para hacerlo apela a la razón. No puede estar fundamentada en la fuerza o en la emotividad. Esto no significa que se deshaga completamente de los sentimientos puesto que no sería posible. Lo que quiere decir es que privilegia lo racional sobre lo emotivo. La argumentación busca la adhesión a un punto de vista y, para tal efecto, expone razones de una manera ordenada y lógica para reducir el margen de refutación que pudiera desprenderse de su aseveración.

También se debe hacer la diferenciación entre argumentación y demostración. Con la demostración se pretende probar la verdad o la falsedad de un conocimiento. No hay términos medios. Todo es absoluto. Es el discurso de las ciencias exactas el que más apela a la demostración porque en él hay verdades que han sido establecidas. La veracidad de la demostración se sustenta en premisas aceptadas científicamente que no son susceptibles de ser rebatidas y que, por lo tanto, en cualquier condición son lo que son. La demostración, entonces, se basa en criterios lógicos bivalentes que son evidentes.

La argumentación se distancia de la demostración en la medida en la que se justifica una opinión con pleno conocimiento de que no va a ser aceptada como completamente verdadera por una parte de la comunidad. Es decir, antes de lanzar la argumentación se da por descontado que no todo el mundo va a estar de acuerdo con lo planteado y el reto esta, justamente, en allegar razones que muestren la pertinencia de la decisión. Para decirlo en términos bien básicos, la demostración está ligada a las ciencias exactas y la argumentación, en cambio, está más cercana a las ciencias humanas.

Esto quiere decir que nunca una argumentación está completamente acabada. Es decir, existe un cierto grado de refutabilidad en ella. Eso depende de la interpretación a la que se haya llegado y de las circunstancias sociales y culturales que evidentemente son móviles y van cambiando con el transcurrir del tiempo. Es decir que, en

recomienda la propuesta utilizada por Ricardo Velásquez Morales (2013).

este sentido, la verdad no es unívoca, ni siquiera binaria. Es una construcción social que se elabora a partir de las razones, pruebas, puntos de vista que logran sostenerse alrededor de una temática.

De acuerdo con Díaz (2015) la argumentación discursiva tiene que ver con cuatro asuntos fundamentales: la temática, el propósito, los medios utilizados y los participantes. En cuanto al tema, sostiene que la argumentación se da en medio de una polémica que se suscita porque confluyen varias interpretaciones. Quien argumenta sabe plenamente que va a defender una posición que no es compartida por los demás. El propósito central de la argumentación es buscar la adhesión de aquellos que no se sentían inclinados hacia cierta interpretación. En cuanto a lo que tiene que ver con los medios utilizados, Díaz sostiene que quien argumenta lo hace basándose en hechos, en razonamientos, en casos ilustrativos, en evidencias, en opiniones autorizadas a través de la argumentación escrita que tiene que ver con formas discursivas como: la narración, la exposición, la descripción y la argumentación. Finalmente, en cuanto a lo que tiene que ver con los participantes, recuerda que son los destinatarios del discurso. En ese caso, es de vital importancia, conocer al auditorio, conocer sus posturas y opiniones para ajustar el desarrollo del discurso al mencionado público.

Hay que hacer una salvedad en este punto. La argumentación que se pretende construir en este tipo de ejercicios es la argumentación discursiva y no la argumentación lógica. En la lógica se privilegia la construcción del razonamiento mediante el silogismo. Se centra en el procedimiento lógico que dé cuenta de una conclusión y mucho menos en la verdad empírica de los enunciados. Hay una estructura previamente establecida que se puede convertir en algo mecánico y carente de reflexión y pensamiento. Se debe cumplir la condición de que hay dos premisas y, con base en ellas, se extrae una conclusión que es cierta o falsa. "Un razonamiento silogístico puede resultar válido para la lógica, a pesar de que el contenido de sus proposiciones pueda expresar una falsedad empírica, lo cual facilitaría su refutación como argumento" (Díaz, 2015. P. 14).

Asimismo, la lógica es atemporal, no está pensada en tiempos y circunstancias determinados. Por lo tanto, sus principios pretenden tener aplicación universal. La argumentación discursiva, en cambio, se realiza pensando en el contexto particular en el que ella se suscita. Esto quiere decir, entonces, que lo que se considera como verdadero en un momento de la historia, en otro podría dejar de serlo. Nada puede ser definitivo.

Tercero, la argumentación lógica está basada en la ley de la contradicción, según la cual "Nada puede ser y no ser al mismo tiempo; nada puede ser A y no A". Sin embargo, un simple ejemplo de argumentación discursiva nos sirve para demostrar como este principio se queda corto en términos de discurso. Un niño le pide a su padre una computadora nueva porque la que tiene no cumple los requisitos que necesita para cumplir con las obligaciones propias de su actividad educativa. A lo cual el padre responde: "No tengo dinero pero te voy a comprar un nuevo computador". Evidentemente, si se evalúa este enunciado a la luz de la lógica argumentativa, es imposible, es falso. No podría ser verídico porque si una de las proposiciones es falsa, el enunciado completo lo es. Luego, si el padre no tiene dinero no puede comprar el computador o, al contrario, el padre está mintiendo y es falso que no tenga dinero. Con la argumentación discursiva veríamos que las dos proposiciones

son completamente posibles y que no se contradicen. El padre puede no tener dinero y, sin embargo, hacer un sacrificio, endeudarse, comprar a crédito para satisfacer las necesidades de su hijo. Por el contrario, pudiera tener dinero, pero quiere que el hijo valore sus sacrificios económicos y, por lo tanto, lo plantea de esa manera.

Así, sucesivamente, se pueden seguir estableciendo razones con base en las cuales se busca que la argumentación esté próxima al discurso y no a la simple lógica que puede resultar mecánica y artificial. "En conclusión, para abordar el estudio de la argumentación discursiva en todas sus formas es necesario superar el modelo lógico-formal por insuficiente y reduccionista, y considerar, en cambio, un enfoque más acorde con las argumentaciones ordinarias, el cual recibe nombres como 'lógica informal', 'lógica de la argumentación discursiva', 'nueva retórica' o simplemente teoría de la argumentación" (Díaz, 2015, p. 33).

De acuerdo con esa teoría de la argumentación establecida por Stephen Toulumin y retomada por Díaz (2014), un argumento debe tener mínimamente; cuestión, conclusión, garante y razones. Se entiende por cuestión la problemática que está siendo debatida. Dentro de cada cuestión existen implícitamente preguntas que deben ser resueltas. La conclusión hace referencia a la posición que se asume frente a la problemática que está siendo discutida. Es decir el punto de vista que el enunciador se atreve a asegurar frente a lo discutido. Los garantes se refieren a lo que es universalmente válido y aceptado y que, a la postre, sirve para soportar los puntos de vista. Sería lo que Aristóteles denominaba como topoi. Finalmente, las razones. De nada sirve ofrecer un punto de vista que no esté sustentado en razones, en evidencias, en datos, en pruebas que respalden lo dicho.

La argumentación discursiva debe ser un reto para estudiantes y profesores. Requiere de un arduo trabajo y de una constante reformulación. La solidez de los argumentos depende de la interrelación que exista entre logos, ethos y pathos, tal y como lo formulaba Aristóteles desde la época de la argumentación clásica. El logos hace referencia a la las razones, al conocimiento que se posea frente a un tema. El ethos se refiere al carácter ético, a la veracidad, a la credibilidad que posee aquel que expone determinadas argumentaciones. El pathos, por su parte, se refiere al manejo de las emociones, de los valores, las creencias del auditorio por parte de quien hace la exposición.

Sin lugar a dudas, enseñar a argumentar, a escribir, es enseñar a pensar. Es todo un proceso sistemático. Luego que los estudiantes sepan cómo construir un párrafo correctamente, se les indica mediante ejercicios y prácticas la manera de crear argumentos de manera eficaz. Posteriormente, se abordará el tema del ensayo académico, su estructura, sus partes, la forma de construirlo.

PROPUESTA METODOLÓGICA A PARTIR DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

Si un maestro llega a un salón de clase, coloca las sillas de manera lineal, apela al silencio como forma de comunicación, otorga a sus palabras un tono de revelación y, además, establece la nota como eje del proceso de enseñanza-aprendizaje que se está pretendiendo plantear; se está ante un maestro tradicional. Por más que su discurso

quiera nutrirse de lenguajes y expresiones incluyentes, por más que la didáctica esté acompañada de aparatos tecnológicos que la hagan menos rígida. El centro del proceso es él y su magistrocentrismo. En ese caso no se podría hablar de que exista un aprendizaje basado en problemas. Más bien, pudiéramos decir, que el maestro es el problema para acceder al conocimiento.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se aleja completamente de esa idea descrita en el párrafo anterior. Lo que primero hace un maestro que se basa en este enfoque es crear una situación de crisis. Desestabilizar la mente y los prejuicios de los estudiantes. Generar un choque que permita la introducción de nuevas miradas. Es decir, darle cabida al diálogo socrático como mecanismo de refutación, de confrontación con la verdad, con la tradición, con la cultura y todas esas otras formas de hegemonía que han impuesto y normalizado un único modo de mirar, de observar, de comprender y analizar.

> El maestro socrático pone su saber, su ironía, su dominio de la palabra, su cultura, su gusto teatral y su talento al servicio de la puesta en escena del pensamiento, a vuestro servicio, al servicio de vuestras inquietudes, de vuestros interrogantes, a fin de que en vuestra existencia podáis utilizar la asignatura para pensar mejor, ser más críticos, estar mejor preparados para comprender el mundo y, eventualmente, actuar sobre él. A los ojos de él, el curso supone una ocasión (algunas horas a la semana durante treinta y tres semanas, o sea, varias decenas de horas en un año, salvo bajas por enfermedad, heladas en la carretera, sábanas que se nos pegan, pellas o novillos) –una ocasión, en fin, de someter la realidad y el mundo a una crítica constructiva.
>
> Para ese tipo de profesor, no están, por un lado, los temas nobles, propiamente filosóficos (el origen del tiempo, la naturaleza de la materia, la realidad de las ideas, la función de la razón, la formación de un razonamiento, etc.) y, por otro, los temas que no lo serían (el gusto por el alcohol, fumar hachís, masturbarse, recurrir a la violencia, habérselas con la policía, rechazar el reglamento interior, mentir a los que queremos, y otros temas que se abordan en este manual a través de una serie de textos filosóficos), sino el tratamiento filosófico de todas las cuestiones posibles. (Onfray, 2005. P. 23).

Cuando el terreno esté lo suficientemente fértil, el profesor se atreverá a proponerles un problema que requerirá de la participación y decisión de todos los miembros de esa comunidad (la clase). En esta formulación, los estudiantes acudirán a la investigación, a la lectura, a la confrontación y análisis de datos, a la argumentación, a la construcción de un discurso organizado y retórico que busca, fundamentalmente, demostrar al otro que en virtud de ese proceso se ha convertido en su igual[18]. En el (ABP) la verdad deja

18 El filósofo colombiano Estanislao Zuleta (2010) demuestra cómo la demostración está ligada genéticamente a la democracia. A los superiores no se les debe demostrar nada. Simplemente se debe ser obediente con ellos. El poder no está puesto para discutirse con los subalternos. Bajo esa misma lógica, a los inferiores tampoco se les demuestra porque no tienen ningún sentido ya que hay una relación de subordinación. Es decir está fetichizada. A los únicos que se les puede convencer con argumentos es a los iguales. Es para ellos que se crea la demostración, la argumentación, el conocimiento, en últimas, la ciencia.

de ser unívoca. Aparecen las interpretaciones sobre ella. Se requiere, además, la argumentación sólida y bien estructurada para defender los puntos de vista. Por lo tanto, no basta con saber de un tema, se debe asumir una postura frente a él, defenderla ante a otras igualmente válidas que deben ser escuchadas. No es un enfoque metodológico que se usa en lugar de otro, es algo mucho más profundo. Es un cambio en la didáctica que apunta a que se revisen las finalidades, los objetivos, los roles del maestro y del estudiante, las secuencias y los temas a desarrollar.

> Si la escuela debe preparar a un hombre que básicamente dependerá de sus habilidades, porque son éstas las que le permiten aprender, comprender y producir, la escuela no puede seguir anclada a los contenidos, sino que debe darle a éstos el lugar que merecen: el de medios y el de recursos (como siempre debió ser), y debe asumir con valentía la enseñanza de habilidades y procesos de pensamiento como contenido fundamental. Ésta es la propuesta de las didácticas funcionales" (De Zubiría, 2003. P. 93)

Es decir que ya no basta con que el estudiante aprenda, se necesita, además, que pueda desenvolverse con sentido propio en medio de circunstancias sociales en las que tarde o temprano se verá abocado a actuar. Por consiguiente, es imperioso que el maestro empiece por reflexionar acerca de la finalidad del proceso educativo, de los medios más idóneos para desarrollarlo, el conocimiento del contexto en el que se va a desarrollar la experiencia de enseñanza aprendizaje, etc.

En este nuevo procedimiento no se parte de cero. El estudiante tiene un cúmulo de conocimientos previos que son fundamentales para empezar a adquirir los nuevos saberes. Se parte de allí a reemplazar la vieja estructura. La finalidad no es solamente la comprensión del mundo, sino el desarrollo de las habilidades que se necesitan para desenvolverse y adaptar su realidad de manera significativa.

El objetivo final es enseñar a los estudiantes a solucionar problemas reales y significativos. De esa manera los contenidos se transforman en habilidades dispuestas en la resolución de problemas que afectan a una comunidad. Esta estrategia permite muchas posibilidades de interacción. De un lado, facilita el desarrollo del conocimiento disciplinar, multidisciplinar o transdisciplinar pero en relación con un hecho de la realidad que ha sido puesto en cuestión. Eso quiere decir que la realidad puede ser accedida desde múltiples discursos en función de una solución colectiva que debe ser consensuada.

La problemática no es desconocida ni ajena al contexto natural de los estudiantes. Más bien al contrario, de lo que se trata es que el estudiante sea capaz de observar los problemas que lo circundan para que piense en las mejores maneras de solucionarlos. "Se enfrenta en cambio, al reto de construir y evaluar estrategias de solución, buscando la más viable, la más eficiente en el uso de recursos de ahí que en la escena del ABP las habilidades sean los contenidos de aprendizaje. Lo que hay que aprender no son solo las ideas, sino que se busca que el estudiante aprenda, ante todo, cómo plantear estrategias para solucionar una situación que nos urge y ante la que nuestra respuesta será una opción entre varias posibles" (De Zubiría, 2003. P. 95)

El papel del maestro acá es determinante. No solo escoge la problemática sino que la debe plantear de manera tal que motive su resolución. La motivación con la que se logre vincular a los estudiantes con la propuesta es el mejor mecanismo de éxito. El estudiante se dedicará a aprender por sí mismo los contenidos que ya no le serán ajenos ni extraños sino necesarios para dar respuesta a lo que le incomoda. De la misma manera, irá descubriendo que su visión tan solo es una entre tantas y que para fortalecerla deberá revisar documentos, hacer investigaciones, dialogar con otros.

El profesor se concentra en la tarea del diseño de la experiencia y a ejercer un liderazgo que convoque hacia la discusión de ideas, el diálogo argumental y la construcción de textos. Ha cambiado la manera en la que concebía la educación, su relación con el conocimiento, con los estudiantes, con la verdad, etc. No puede imponer sus visiones por sobre otras porque en ese caso no sería ecuánime. Tiene que hacerse a un lado y permitir que los procesos fluyan sin su participación directa. No se puede concebir como depositario del saber porque, de hacerlo así, privilegiará la transmisión de conocimientos. Sabe que es un guía de procesos que ayudará a sus estudiantes a buscar su mejor argumentación. Deja de ser un contador de historias, suspende la anécdota por la ayuda concreta en determinadas circunstancias. Orienta todo el tiempo, acompaña el proceso.

Sus tareas específicas son complejas. La primera de ellas es seleccionar el problema; la segunda, diseñar la experiencia; la tercera, la construcción de la estrategia de enseñanza-aprendizaje. En la selección del problema se debe tener en cuenta que sea significativo y de amplio impacto en la comunidad de los estudiantes. En el diseño de la experiencia se definen los roles que cumplirán los estudiantes. De la misma manera, diseñar las etapas de todo el proceso, las metas específicas en cada una de ellas y la selección de los contenidos. En la tercera, se da la construcción de la estrategia. En cada una de las etapas hay unas actividades particulares. Estas tareas deben incluir, de ser posible, visitas de campo, discusiones, foros, entrevistas, debates. Finalmente, las estrategias de evaluación. Una vez se han establecido los grupos, el maestro deberá entregar un cronograma de trabajo y las responsabilidades de acuerdo con los roles de los distintos grupos. El maestro será un recurso más que ayude a la solución de la problemática.

El estudiante, por su parte, es un autor protagónico del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su tarea principal es resolver una problemática que le aqueja. Debe responder por un trabajo individual y autónomo pero, además, debe involucrarse con su grupo y asumir unas responsabilidades específicas dentro de él de cara a la comunidad. El regulador de todo el proceso es el grupo, no el docente. Todos los participantes deben asumir posturas frente a la problemática. En ese diálogo se da un cruce entre conocimientos, argumentaciones e interpretaciones. Este diseño favorece la participación, la responsabilidad, el trabajo en equipo. De la misma manera, se estimula la tolerancia, la empatía, el cambio de posturas.

LA EXPERIENCIA METODOLÓGICA

Básicamente está experiencia contará con tres momentos diferentes y complementarios. La elección del problema. En este momento, el maestro, junto con los estudiantes, selecciona la problemática que investigarán y que consideran crucial de resolver te-

niendo en cuenta el impacto social de los adelantos tecno-científicos. Posteriormente, el maestro hará el diseño metodológico de la propuesta. Es él quien conoce los pasos, los tiempos, los momentos, los contenidos que deban ser resaltados, las herramientas necesarias. En última instancia se construyen los documentos finales con los insumos antes elaborados con el ánimo de darlos a conocer a la comunidad académica.

ELECCIÓN DEL PROBLEMA

Como se dijo previamente, antes de elegir el problema se han de generar espacios de discusión, de motivación, de diálogo que permitan a los estudiantes reflexionar sobre situaciones que sean apremiantes dentro del contexto en el que se desenvuelven. Esta parte es de vital importancia porque en la medida en la que las voces de los estudiantes puedan libremente ser escuchadas se irá asegurando la participación, el diálogo respetuoso hacia posturas no compartidas y la necesidad de ponerse de acuerdo para encontrar respuestas comunes.

Asimismo, ese proceso de interacción hará que la figura del maestro como controlador y disciplinador se vaya desdibujando para dar paso a otra representación más incluyente y democrática. De la misma manera, el maestro debe ser un deconstructor, en términos de Derrida[19], un ser cuestionante que plantea siempre nuevas miradas y valoraciones. Esto hará que el pensamiento crítico y reflexivo se vaya instalando paulatinamente en el centro del desarrollo de las sesiones.

La situación seleccionada como problemática debe ser significativa dentro del contexto de la comunidad en relación con la ciencia y la tecnología. Con base en esa elección se establecerán los roles y las etapas que se incluirán en su desarrollo. Se debe tener en cuenta por los menos tres elementos a la hora de seleccionar el problema de investigación. Primero, revisar si es un problema real que afecta a muchos miembros de diferentes comunidades. Segundo, la problemática puede suscitar una discusión en la medida en la que no puede tener una solución unívoca. Es decir que para resolverla se debe tener en cuenta la participación de voces que sean controversiales. Tercero, la solución a la problemática debe suponer una investigación previa que permita la toma informada de posturas.

Una de las funciones del maestro, una vez seleccionada la problemática, es crear una pregunta de investigación que será la que se resolverá por parte de los distintos actores que se determinen. La delimitación temática es clave para, posteriormente, establecer los actores que se verán involucrados en la discusión. Antes de establecer quiénes conforman los grupos, se debe aclarar cuáles son las funciones de cada uno de ellos, el objetivo de todo el ejercicio, los pasos que requiere la metodología y los resultados que se esperan de todo este desarrollo.

Quizá también sea recomendable que en esta instancia se establezcan los criterios de evaluación y las instancias de la misma. De esa manera, los estudiantes conocerán de antemano los pormenores de toda la experiencia pedagógica y se responsabilizarán de su función en relación con su grupo y con la clase misma.

19 Derrida propone una estrategia para desmontar supuestos mediante el análisis y lectura de textos de carácter filosóficos. La idea es controvertir presuntos saberes ideológicos, políticos e, incluso, metafísicos.

Finalmente, es recomendable, antes de hacer las subdivisiones de los grupos, realizar una pequeña lectura de asimilación del problema. Esta lectura inicial será discutida en la clase y tendrá muchos objetivos: de un lado, buscará un primer acercamiento a la problemática para que se empiece a ahondar en ella. Sirve, además, para hacer un ejercicio exegético de interpretación de textos y de creación de razones. De otro lado, permite indicar cuáles serán los mecanismos de recolección de información que se van a adelantar. Se sugiere que cada documento, texto, artículo que se vaya a usar dentro de la investigación tenga una suerte de Resumen Analítico Especializado (RAE)[20] o Informes de lectura. De esa manera se intentará combatir posibles fallos en la interpretación textual y en la redacción que pudiera haber.

DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

Una vez se haya establecido la pregunta problema, los grupos y las funciones que cada uno va a tener dentro de la discusión general, se explica la arquitectura de la experiencia metodológica. Se hará una suerte de calendario que puede ser modificado de acuerdo con las necesidades de la propia investigación. Las etapas deben quedar completamente claras y el rol de los actores, incluido el maestro. (Ver cuadro 1 en la parte final de este documento, allí se sintetiza la propuesta metodológica).

Se aclaran las temáticas que serán abordadas por cada uno de los grupos que hacen parte de la investigación. Es decir, para resolver al pregunta de investigación se deben abordar temáticas específicas que cada grupo investigará. Esas temáticas serán desarrolladas en la exposición y el debate. Es con base en ellas, se tomará la decisión consensuada que pretende acercarse a la solución de la problemática.

El profesor deberá extender invitaciones a otros expertos sobre las temáticas propuestas. Así, habrá otras visiones que nutran la discusión. Cuando se presenten esas charlas de expertos sobre las mencionadas temáticas, la función de los grupos será tomar apuntes, contrastar las informaciones, debatir con los invitados. De ese modo irán solidificando sus posturas.

En la fase de investigación cada uno de los grupos irá haciendo acopio y análisis de la información que sea necesaria para plantear su punto de vista. Es imperativo que surjan documentos (RAEs, informes) de todo ese proceso. Al interior de cada grupo debe haber una correcta subdivisión de funciones y de tareas para que se puedan abordar las diferentes temáticas que ayuden a responder la pregunta de investigación.

Una persona por grupo será la encargada de las comunicaciones. A ella le corresponde organizar dentro del grupo las grabaciones que se realizarán (entrevistas, conferencias, exposición, debate). Asimismo, se deberán reunir con los encargados de las comunicaciones de los demás grupos para coordinar la creación de un blog en

20 El maestro indicará cómo elaborar los RAEs e informes de lectura. Estos documentos serán los únicos que los grupos puedan emplear en los momentos de las discusiones orales y servirán como material previo para la creación del ensayo final. Hay muchos estilos de RAE que pueden emplearse. El profesor lo debe definir y manejar con soltura. Para el tema de los informes de lectura se aconseja seguir el modelo propuesto por Létourneau (2015) pues en él se trabajan varios niveles de lectura y de análisis de los textos.

internet en el que reposarán todos los documentos que se produzcan en el proceso de investigación. Es decir, RAEs, informes de lectura, entrevistas, exposiciones, debates, ensayos. La intención es que personas externas al proceso puedan posteriormente usar esos materiales y servirse de la controversia que se efectuó.

Otro elemento determinante de esta propuesta es el de las entrevistas. Los estudiantes recibirán indicaciones de cómo entrevistar a personas externas que estén involucradas en la problemática y que sean voces autorizadas para respaldar su punto de vista. Estas entrevistas deberán tener un pequeño proceso de edición para luego colocarlas en el blog de la problemática. Asimismo, cada entrevista deberá generar un registro documental (RAE) que se deberá anexar posteriormente a dicho blog.

Más adelante se llevará a cabo la exposición pública de los distintos grupos. Cada uno tendrá el mismo tiempo, se ayudarán únicamente de los informes de lectura y de los RAEs, deberán responder la pregunta de investigación que se formuló desde el inicio de la experiencia metodológica. La función de los demás grupos es medir el grado de argumentación, de investigación, de análisis que ofrezcan los expositores.

En el debate, en cambio, si se dará el cruce de argumentos y de ideas. Es de resaltar que se busca combatir la opinión desinformada. Por lo tanto, se estimulará la creación de argumentos y de ideas que tengan unos mínimos de racionalidad, de realidad y de análisis. Para asegurarse esto, el maestro previamente habrá hecho las indicaciones pertinentes. La participación de los grupos alrededor de los argumentos se hace a partir de una matriz que el maestro proporciona con base en la cual se podrá evaluar la certeza y eficacia de lo argumentado. Es decir que se establecerá un grupo que evalúe las intervenciones de sus compañeros teniendo en cuenta la mencionada matriz.

Finalmente la conclusión, el acuerdo, el consenso. Es decir la democracia participativa, directa. En ella cada quien puede manifestar sus posturas sin ningún temor y hace parte de la solución a las diferentes problemáticas que se establezcan.

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Al final de todo el proceso quedarán dos productos por grupo que serán los que recojan todo el procedimiento. De un lado, el blog en internet que se construirá con la participación de, por lo menos, un miembro de cada grupo. Estos miembros son seleccionados por cada uno de los grupos de acuerdo con sus habilidades en la informática y con los medios de comunicación, serán los encargados de hacer la divulgación de las actividades. Ellos discutirán cómo se hacen las grabaciones de cada una de las instancias y cómo se colocan todas en el blog. Es decir cada grupo graba su investigación, sus entrevistas, su exposición, su debate. Todo ese material reposará en un lugar de internet que podrá ser consultado y comentado por personas ajenas a la clase. Se puede hacer un repositorio de investigaciones por semestre o por año y de esa manera se pueden ir implementando mejoras a la propuesta.

De otro lado, cada grupo dejará en el blog su ensayo final. Un documento que ha tenido varias revisiones por parte del maestro y que dará cuenta de su postura final. Se hará teniendo en cuenta las consideraciones de un ensayo académico formal. La meta

es que los muchachos se vayan acercando a la creación de la reflexión crítica y a la producción de textos con alto componente académico. Los ensayos pueden servir como insumo de futuras investigaciones o como materia prima de artículos o de posteriores investigaciones. Sobra decir que el docente establecerá los parámetros del ensayo y hará las indicaciones respectivas para asegurarse un material correctamente elaborado.

En conclusión, el pensamiento crítico se potencia en la medida en la que podamos aprender a desarrollar sistematicidad, rigurosidad y análisis. Para tal efecto, se puede emplear la escritura académica que invita al estudiante a pensar las problemáticas actuales de su sociedad con el ánimo de plantear su postura y escuchar las de otros. Es función de los docentes generar estrategias que sean efectivas a la hora de despertar interés por las circunstancias que rodean al ser humano. En ese sentido, la práctica pedagógica se convierte en una fuerte arma política que apunta a crear espacios de inclusión, de participación y de construcción de saberes de manera conjunta. El presente documento tiene ese propósito fundamental.

Tabla 1. Síntesis de la metodología.

Etapa	**Subdivisión**	**Metas**	**Actividades**
Elección del problema	Inmersión del problema	1. Definir la visión del problema entre os miembros de la clase. 2. Establecer el problema alrededor de una pregunta de trabajo que incite a los diferentes actores en la resolución.	Lectura de asimilación del problema para explorar puntos de vista sobre la situación. Discusión abierta.
	Problema de investigación	1. Pregunta de trabajo. 2. Establecimiento de grupos y roles dentro de la discusión	Discusión con la clase. Para precisar pregunta, alcance y desempeños individuales y grupales.
Diseño de la experiencia	Acordar una visión de los elementos teóricos que se relacionan con el problema.	1. Determinar los contenidos asociados al problema. 2. Establecer las condiciones que deben tener las alternativas de solución de la problemática. 3. Realizar propuestas de solución a la problemática planteada. 4. Cumplir los criterios establecidos en el diseño de la experiencia. 5. Evaluación formativa del grupo de trabajo.	Conversación para recalcar los temas que deben ser abordados en la investigación para dar respuesta a la pregunta problema.

Etapa	Subdivisión	Metas	Actividades
Diseño de la experiencia **(continuación)**			Charla sobre la argumentación y las claves sobre la construcción de argumentos orales y escritos. Investigación documental. Elaboración de RAEs. Elaboración de entrevistas con expertos o miembros de la comunidad afectados por la problemática. Los miembros de cada grupo presentarán una exposición en la que den conocer su posición argumental frente a la clase. Habrá un debate oral en el que cada grupo participará para resolver interrogantes alrededor de la problemática. Se deben tener en cuenta los contenidos establecidos con antelación. Se establecerá un acuerdo, una conclusión, una solución a la pregunta de problema a partir del consenso. Valoración grupal de la calidad de participación de los miembros del grupo.
Construcción de la estrategia		1. Diseñar la presentación de los argumentos que respaldan la solución desde la perspectiva de cada uno de los grupos 2. Evaluar apropiación de contenidos.	Generar un blog en internet con los partes de cada una de las etapas del proceso. Elaborar un ensayo argumentativo que dé cuenta de la postura de cada uno de los grupos

Fuente: adaptado de De Zubiría, 2003.

REFERENCIAS

Arribas, R. y Fernández, E. (2005). La basura de la ciudad. Un caso sobre consumo, gestión de residuos y medio ambiente. Madrid. España. Organización de Estados Iberoamericanos.

Baños, P. (2017). Así se domina el mundo. Desvelando las claves del poder mundial. Bogotá. Colombia. Ariel.

Baños, P. (2018). El dominio mundial. Elementos del poder y claves geopolíticas. Madrid. España. Ariel.

Campos, A. (2007). Pensamiento crítico. Técnicas para su desarrollo. Bogotá. Colombia. Editorial Magisterio.

Carlino, P. (2006). Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica. Buenos Aires. Argentina. Fondo de Cultura Económico.

Carr, N. (2011). ¿Qué está haciendo internet con nuestras mentes? Superficiales. Bogotá. Colombia. Taurus.

Carrera, P. y Luque, E. (2016). Nos quieren más tontos. La escuela según la economía neoliberal. Barcelona. España. El Viejo Topo.

Cassany, D. (2007). La cocina de la escritura. Barcelona. España. Anagrama.

Chomsky, N. (2010). La (des) educación. Barcelona. España. Crítica.

De Zubiría, M. (2003). Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas. Bogotá. Colombia. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual.

Díaz, A. (2014). Retórica de la escritura. Pensamiento crítico y argumentación discursiva. Medellín. Colombia. Editorial Universidad de Antioquia.

Díaz, A. (2015). La argumentación escrita. Medellín. Colombia. Editorial Universidad de Antioquia.

Dussel, E. (2006). 20 tesis de política. México, D.F. México. Siglo XXI

Fenn, P. (2017). Esclarecimiento técnico. Revista Escuela Estudios Literarios, # 44, 133-142

Foucault. M. (2009). Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión. México, D.F. México. Siglo XXI Editores.

Freire, P. (1982). La pedagogía del oprimido. México, D.F. México. Siglo XXI Editores.

Galeano, E. (2003). Las venas abiertas de América Latina. México, D.F. México. Siglo XXI Editores.

Jancovici, J. (2010). El cambio climático explicado a mi hija. Buenos Aires. Argentina. Fondo de Cultura Económico.

Joya, N., León, M., Marting, B., Pardo, L., Velásquez, R. (2013). Guía para la elaboración de trabajos escritos. Bogotá. Colombia. Icontec

Létourneau, J. (2015). La caja de herramientas del joven investigador. Guía de iniciación al trabajo intelectual. Medellín. Colombia. La Carreta Editores.

Onfray, M. (2005). Antimanual de filosofía. Lecciones socráticas y alternativas. Madrid. España. Edaf Ensayo.

Osorio, C. (2016). Del colegio a la comunidad. Manual del Docente. Cali. Colombia. Universidad del Valle.

Osorio, C. (2016). Del colegio a la comunidad. Manual del Estudiante. Cali. Colombia. Universidad del Valle.

Postman, N. (2012). Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del show business. Barcelona. España. La Tempestad.

Ramonet, I. (2015). El imperio de la vigilancia. Madrid. España. Clave Intelectual.

Rancière, J. (2018). El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual. Buenos Aires. Argentina. El Zorzal.

Sadin, E. (2018). La silicolonización del mundo. La irresistible expansión del liberalismo digital. Buenos Aires. Argentina. La Caja Negra.

Serrano, P. (2013). La comunicación jibarizada. Cómo la tecnología ha cambiado nuestras mentes. Madrid. España. Península, Atalaya.

Shiva, V. (2003). ¿Proteger o expoliar? Los derechos de propiedad intelectual. Barcelona. España. Intermón Oxfam.

Suárez, A. (2012). Desnudando a Google. La inquietante realidad que no quieren que conozcas. Bogotá. Colombia. Ediciones Deusto.

Vega, R. (2015). La universidad de la ignorancia. Capitalismo académico y mercantilización de la educación superior. Bogotá. Colombia. Ocean Sur.

Welzer, H. (2010). Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI. Madrid. España. Katz Discusiones.

Weston, A. (1996). Las claves de la argumentación. Barcelona. España. Ariel.

Zuleta, E. (1995). Educación y democracia. Un campo de combate. Bogotá. Colombia. Corporación Tercer Milenio.

Zuleta, E. (2010). Arte y filosofía. Medellín. Colombia. Hombre Nuevo Editores.

Innovando el lenguaje innovación como proceso sistémico de naturaleza humana

Algunos elementos para una filosofía de innovación

Giovanni Arturo López Isaza, Ph. D., Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

Palabras clave: *innovación; teoría de sistemas de tercera generación; complejidad; toma de decisiones; sistemas sociales; cibernética – aspectos sociales.*

INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como foco de observación el lenguaje innovación, haciéndole aduana a los adjetivos tecnológica y social, distinguidos en la literatura y en el tratamiento que los tomadores de decisión le otorgan a tal lenguaje así adjetivado. En esta construcción reflexiva se tienen como base los aportes de la tesis doctoral del autor de este documento, la cual se tituló «Innovación: decisión diferente a lo que se espera (una mirada desde Niklas Luhmann)» y del proyecto de investigación denominado «Emprenderismo/educación, innovación/educación, empleo/educación: lenguajes que atrapan sentidos1». Esta tesis y este proyecto tuvieron como lente teórico para la observación la discusión de sistemas sociales de Niklas Luhmann, también conocida como teoría de sistemas de tercera generación (teorías de la autoproducción y autopoiesis), implicando la utilización de los software Atlas.ti versión OSX y Blender 2.72b.

Se observó el fenómeno complejo del proceso innovación como aquel que implica competencia social, y por lo tanto competencia comunicativa, distinguiéndolo desde su improbabilidad[2], tributando así a la potencial utilización de toda la información que aporta el hecho mismo de su emergencia. Esto permite trascender el tratamiento que se le da a aquello que una parte de la literatura o de la administración pública denomina innovación social, y que la presenta como un apéndice de la innovación tecnológica, y a la vez posibilita superar la perspectiva reduccionista que solo indica como innovaciones a las económicas y tecnológicas de corte neoschumpeteriano. Complementando lo anterior, también se observaron las iniciativas del proyecto «Experiencias de innovación social en América Latina y el Caribe», ejecutado en el periodo 2004–2010, por la CEPAL-Fundación W. K. Kellogg; una pasantía en la sede de la CEPAL en Santiago de Chile; aportes de la literatura especializada en innovación tecnológica y social; consultando Science Direct, Scopus, Springer Link,

1 Identificado con el código E4-14-5, aprobado en la Convocatoria para financiar proyectos de investigación de grado de estudiantes de pregrado y posgrado año 2013, de la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

2 Esta improbabilidad implica que «un cierto suceso: i. No ha ocurrido por azar, sino que algo lo hizo suceder. ii. Es portador de mucha información». (Luhmann, 2006, p. XIII).

books.google, con un rango de observación 2000 - 2013; y a varios actores ubicados en Brasil, Canadá, Chile, Colombia, España, Estados Unidos y Francia.

Lo anterior permitió distinguir el lenguaje **innovación** como **proceso sistémico emergente de decisión, que decide diferente a lo que se espera, cambiando las expectativas** (López-Isaza, 2016). Esta indicación: -elimina la carga semántica que tienen los términos innovación social e innovación tecnológica, pues tal carga cubre con un velo las múltiples posibilidades del lenguaje innovación; -permite observar que innovación es proceso sistémico, en atención a que emerge precisamente de sistemas psíquicos, que mueven la forma innovación a partir de decisiones que se realizan a través de comunicaciones y al hacerlo, también emerge en el seno del sistema social sociedad, pues este siendo omniabarcativo, está compuesto solo por comunicaciones; -recoge tanto la diferenciación social como la diferenciación entre los diferentes sistemas existentes, por lo que decidir diferente a lo que se espera implica la diferenciación funcional sistémica del sistema social sociedad.

Como se podrá observar en el discurso de este documento, el fenómeno de innovación es tratado desde la perspectiva de la naturaleza humana, es decir a partir de las decisiones que toman las personas a través de sus sistemas psíquicos. Considero importante esta aclaración en atención a que no se ocupa de las otras naturalezas de las que da cuenta Echeverría (2017). Esto es así en razón a la investigación que da origen a este constructo contingente[3].

Lente teórico

Iba (2010, p. 6614) distingue la teoría de sistemas de tercera generación consistente en las teorías de la autoproducción, con su concepto clave de *autopoiesis* (ver tabla 1).

Tabla 1. Tres generaciones en la teoría de sistemas

Generación	**Sistema destacado**	**Concepto clave**	**Principales estudiosos (teoría)**
1ª	Sistemas de equilibrio dinámico	Homeostasis	W. B. Cannon (Homeostasis). L. Bertalanfy (Teoría General de Sistemas). N. Wiener y W. R. Ashby (Cibernética). T. Parsons (Teoría de los Sistemas Sociales).
2ª	Sistemas fuera del equilibrio dinámico	Auto-organi-zación	I. Prigogine (Estructura Disipativa). M. Eigen (Hiperciclo). H. Haken (Sinergia).
3ª	Sistemas de auto-producción	Autopoiesis	H. Maturana y F. Varela (autopoiesis). N. Luhmann (teoría de sistemas sociales).

Fuente: Iba (2010, p. 6614)

3 Contingente es lo que podría ser de otro modo.

Estas teorías se centraron sobre cómo un sistema en sí se realiza a través del tiempo. Así entendido, un sistema autopoiético se compone de una unidad cuya organización se define por una red particular de los procesos de producción de elementos. Este autor señala que se hizo una distinción clara entre *autoorganización* y *autopoiesis*, después de la revolución causada por la tercera generación mencionada. En este contexto, la autoorganización se centra en la formación estructural, y la autopoiesis en la formación del sistema. Luhmann (1990) citado por Iba (2010), enfatiza esta distinción de la siguiente forma:

> Los sistemas autopoiéticos son no solo sistemas de auto-organización, que no solo producen y eventualmente cambian sus propias estructuras; su auto-referencia se aplica también a la producción de otros componentes. Esta es la innovación conceptual decisiva. (…) Así, todo lo que es utilizado como unidad por el sistema, es producido como una unidad por el sistema mismo. Esto aplica a los elementos, procesos, límites, y a otras estructuras y, por último, pero no menos importante, a la unidad del propio sistema (p. 6614).

Considerando lo anterior, a continuación se exponen elementos del lente teórico luhmanniano que guio el trabajo investigativo base de este artículo de reflexión. En Luhmann (2010, pp. 16-17) con respecto al sistema social sociedad, el cual indica como omniabarcador, y al sistema social organizacional, se puede distinguir que la:

> Sociedad: está constituida por todas las comunicaciones posibles. Carece, por lo tanto, de entorno social, su entorno es psíquico. Hoy en día es un sistema único, global: la sociedad mundial. Cada vez que alguien dice algo, contribuye a la autopoiesis de la sociedad mundial.
>
> Organización: se caracteriza por poner condiciones que deben ser aceptadas por quienes desean pertenecer a ella como miembros. Toda organización surge en el interior de la sociedad y tiene un entorno social constituido por las comunicaciones que no son parte de ella. Es el único sistema social capaz de comunicarse con su entorno. Pero la sociedad no sólo está en el entorno de las organizaciones, también es parte de ellas, porque cada vez que un jefe indica algo a un subordinado, se produce una comunicación, que aporta tanto a la autopoiesis de la organización, como a la autopoiesis de la sociedad.

La discusión de sistemas sociales de Niklas Luhmann, en tanto recurso teórico-metodológico, permite relacionar elementos que en la realidad aparentemente están desconectados. Esta teoría posibilita la selección de un aspecto de la realidad, explicarlo a partir de su condición sistémica y descifrar la estructura de su transición. Según Luhmann (1998), la teoría «formula un lenguaje que introduce problemas y

soluciones, el cual, a su vez, hace comprender que pueden existir distintas respuestas funcionalmente equivalentes a problemas determinados» (p.39).

A través del lenguaje hay concepción de mundo. El lenguaje como construcción social en lo social, transmite pensamiento que opera a partir del lenguaje. Solo el lenguaje, según Luhmann (1998):

> Asegura la reflexividad en el sentido de una posibilidad siempre presente, disponible relativamente sin problemas, no demasiado sorprendida por remitirse así misma al proceso comunicativo… posibilita el proceso de diferenciación de los procesos comunicacionales de un contexto perceptible (si bien exigente, complejo). Sólo por medio del proceso de diferenciación de los procesos comunicacionales, se puede dar el proceso de diferenciación de los sistemas sociales […] junto con los medios de difusión y los medios de comunicación simbólicamente generalizados[4], fundamentan y aumentan los rendimientos del procesamiento informativo que puede aportar la comunicación social. De esta manera, la sociedad se produce y se reproduce como sistema social (pp. 152, 158, 160).

Así, para Luhmann (1998), la función del lenguaje está en la generalización de sentido con ayuda de símbolos; en su función de medio de comunicación, está ligado a la codificación, es decir, a signos acústicos y ópticos dirigidos al sentido (p. 106), «el lenguaje transforma la complejidad social en complejidad psíquica» (p. 250). De lo anterior, se puede concluir entonces, que a través del lenguaje se evidencia concepción de mundo, el cual coconstruye a través de la comunicación en sociedad, el lenguaje es forma de concreción de la comunicación, la cual, a su vez, reproduce autopoiéticamente el sentido de los sistemas sociales, sin olvidar que la comunicación es «síntesis de tres selecciones: información/darla-a-conocer/entenderla» (Luhmann, 2006, p. 145) y que «la selección se refiere a las estructuras del sistema, es decir, a las expectativas que guían la comunicación» (p. 358).

Por otra parte, Nafarrate (1993), en sus notas a la versión en español de *El sistema educativo. (Problemas de reflexión)* de Luhmann y Schorr (1993), refiriéndose a la autopoiesis, expresa que la teoría de sistemas sociales luhmanniana, «cuando trata la distinción entre sistema y entorno como la forma del sistema» (p. 15) que:

> Un modo racional de afrontar los problemas, puede ser pretendido únicamente en la sociedad y sólo bajo las condiciones de la prosecución de su autopoiesis, y esto implica siempre el mantenimiento de la diferencia. El mismo problema se repite dentro de la sociedad en el ámbito de cada uno de sus sistemas de funciones. Aún aquí las oportunidades de la racionalidad consisten en el mantenimiento y en la utilización de las diferencias, no en su eliminación. La irritabilidad de los sistemas debe reforzarse, y esto puede suceder sólo en el contexto de su operar autorreferencialmente cerrado (p. 15).

4 Luhmann (1998, p. 159), denomina como *simbólicamente generalizados*: a aquellos medios que utilizan generalizaciones, para simbolizar la relación entre selección y motivación, es decir, para presentarla como una unidad.

Una bondad del anterior planteamiento consiste en que al fijar la atención en la diferencia, entre sistema y entorno, es decir, en la constante diferencia que resulta del autoprocesamiento y del estímulo, induce la observación «hacia problemas que hemos evocado de una manera que elimina toda esperanza de solución» (Nafarrate, 1993, en Luhmann y Schorr, 1993, p. 15), posibilitando «el tratamiento de los problemas como programa de trabajo» y «la mejora de la posición del sistema de la sociedad en relación con el entorno humano y su entorno no humano, conforme a criterios que deben construirse y modificarse en la misma sociedad» (p. 26), entendiendo que los límites de un sistema social no son fijos, ni físicos; son abstractos, de sentido, autoconstituidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible indicar que «solamente los sistemas pueden llevar a cabo una comprensión y únicamente ellos pueden ser objeto de ésta» (Luhmann y Schorr, 1993, p. XLV). Se trata de sistemas psíquicos y sociales, donde como sistema psíquico una persona[5], observa lo que construye para observar, es decir, en el proceso de operación/observación que realiza, construye el sistema social que observa/distingue y trata de comprender/penetrar, a partir de la comprensión de la diferencia de la diferencia de sus operaciones/comunicaciones. Aquí, como sistema observador, se tiene en cuenta, primero, que «un sistema es sistema solo si por medio de sus propias operaciones el sistema se vuelve así mismo sistema» (Luhmann, 1998, p. 13); y segundo, que aplica el *sentido*[6] como función/indicación entre el objeto de estudio y sus posibilidades por actualizar; entre el sistema observado y su entorno, como relación constitutiva que entre sí son, en el entramado de relaciones que se configuran tanto en el sistema y en el entorno, como entre este y aquel.

Esto se relaciona también con que la realidad no está dada, pues el conocimiento es una construcción de mundo en el mundo, es acto de creación por observación y distinción. En esta construcción, la unidad de sentido de mundo está dada por las relaciones sistema/entorno, complejidad/sentido, elementos/relaciones; así, si se tiene en cuenta a Luhmann, citado por Pintos (1994) en su página web, en la que refiere a la observación de segundo orden en Niklas Luhmann: «Realidad es solamente aquello que es observado». Desde los referentes aquí presentados, que ofrece la teoría de sistema sociales de Luhmann, se presentan las siguientes observaciones.

5 La expresión «persona» indica: «aquellos sistemas psíquicos que son observados por otros sistemas psíquicos o sociales» (Luhmann, 1998, p. 117), «la identificación social de un complejo de expectativas dirigidas a un hombre individual» (p. 199), «una construcción de la comunicación para fines comunicativos» (Luhmann, 2010, p. 118), que puede «ser tanto autor, cuanto destinatario y también tema de una comunicación. Indica la unidad de esta triplicidad, el cambio entre posibles posiciones de participación y exhorta a la comunicación, cuando se está en una posición, a considerar, respectivamente, las otras dos. De este modo, los tres componentes de toda comunicación, esto es dar-a-conocer, comprensión e información son reproducidos en la unidad concebida como persona» (p. 119), también es «una forma especial de observación de la coherencia de situaciones, vale decir, pautas ordenadoras con propiedades altamente selectivas» (p. 332).

6 En el *medium* del sentido las operaciones necesariamente se orientan por distinciones. Solo así puede producirse la selectividad requerida para las recursiones. Sentido significa que en todo lo que se señala como actual queda además co-expresada y co-aprehendida la remisión a otras posibilidades. Todo sentido determinado alude a sí mismo y a lo otro distinto. Puede caracterizarse la forma de sentido como la diferencia entre actualidad y posibilidad…como *medium* universal de todos los sistemas psíquicos y sociales, el sentido se regenera sin esfuerzo y casi de por sí con la *autopoiesis* de dichos sistemas (Luhmann, 2006, p. 31 - 33).

DISCUSIÓN

La preocupación por comprender el fenómeno complejo del proceso innovación, y la insatisfacción que la literatura conocida en la formación académica en administración de empresas y en gerencia de tecnología, del autor de este trabajo movilizó la búsqueda de otra forma de comprender el lenguaje innovación, diferente a como lo venía tratando desde la corriente económica de pensamiento neoschumpeteriana o evolucionista, para tratar de tener nuevos horizontes de sentido que permitieran satisfacer sus inquietudes intelectuales, las cuales se traducían en la necesidad de contar con un recurso teórico-metodológico, que permitiera simultáneamente, observar y procesar distinciones, relacionando elementos que en la realidad aparentemente están desconectados, y a la vez aportar a la teoría, desde una perspectiva sistémica y social.

El World Bank (2010), por una parte reconoce que la innovación, por su papel decisivo en el desarrollo económico y social de los países, es fuente principal de crecimiento económico, que ayuda a mejorar la productividad, fundamentando la competitividad y la mejora del bienestar; y el Council on Competitiveness (2005), la considera como la manifestación social y económica de la esperanza. Contrasta con esto que en el concepto convencional del mundo empresarial, se privilegia el éxito frente al mero hecho creativo, cuya ideología se sustenta en el éxito en la vida a cualquier costo (Ceberio, 2009; Maidagan, Ceberio, Garagalza y Arrizabalaga, 2009). Lo anterior se agrava cuando se encuentra que en la vida cotidiana, la forma de innovación, que fuertemente se promueve a través de políticas estatales y estrategias en las universidades, se encuentra orientada al servicio del mercado, sin tener en cuenta que tal innovación debe estar al servicio de la sociedad y no la segunda al servicio de la primera. En ese sentido, Ceberio (2009) señala que se debe «innovar para crear una sociedad con una mayor calidad de vida, no una sociedad más consumista y alienada» (p. 175). Y Hoyos (2011), advierte que:

> Se puede absolutizar de tal forma el desarrollo de la ciencia y la innovación que se nos olvide su origen y su responsabilidad social. Es el error que se comete cuando se plantean proyectos de ciencia, tecnología e innovación, CT+I, prescindiendo de su origen social, expresado en el sentido tradicional de CTS, ciencia, tecnología y sociedad (p. 272).

En ese mismo sentido, en la infraestructura tácita de ideas y de conocimientos existentes a nivel individual y colectivo de quienes toman decisiones al interior de las organizaciones, predomina la metáfora de innovación tecnológica, soslayando las innovaciones de carácter social y conceptual, las condiciones que favorecen a estas últimas, las relaciones que existen entre innovación tecnológica, innovación social e innovación conceptual, que todas ellas ocurren en la sociedad, que por lo tanto puede ser inadecuado hacer tales distinciones. A continuación se presentan tres índices relacionados el primero con innovación tecnológica, el segundo con innovación social y el tercero con innovación (observaciones finales).

Primer índice: innovación tecnológica

La innovación tecnológica se encuentra entre los referentes principales que inspiran a impulsores, diseñadores de política y tomadores de decisiones en las organizaciones, para generar ambientes —o por lo menos acciones— y estímulos que permitan alcanzar los niveles de competitividad anhelados. Es preocupante que lo anterior se realiza, sin mediar en ello consideraciones, con respecto a que la innovación tecnológica es solo una ilustración visible de la idea de innovación: se olvida que **innovación**, al igual que ciencia y tecnología, **es un constructo y fenómeno social**. Esta situación se debe posiblemente al acelerado acortamiento de los ciclos de vida de las innovaciones que se ofrecen y demandan en el mercado: la llamada obsolescencia programada[7]; paradoja que caracteriza la innovación en el sentido de que las mejores innovaciones son las más conservadoras, pues si son las mejores, entonces son la más resistentes a otras innovaciones; paradigma positivista dominante que afirma que el único conocimiento valido es el que se produce a través de la ciencia, o al hecho de que solo se le da importancia a la relación ciencia–tecnología–innovación con exclusión de lo social, en la misma línea de Hoyos (2011): CT+I vs. CTS[8].

Como categoría de origen griego, la innovación (καινοτομία) ha significado hacer cortes nuevos, introducción de cambios en el orden establecido, introducción o adopción de nuevos comportamientos o prácticas sociales (Godin, 2011 y 2012a), pero es Schumpeter (1943), quien colocó al cambio tecnológico y la innovación en el siglo XX, en el centro de la reflexión sobre el desarrollo económico, denominando al proceso de desestabilización asociado a esos cambios, *temporal de destrucción creadora*.

Es de anotar que aunque la «destrucción creativa» constituye una forma distintiva de Schumpeter (1943), fue Sombart (1913, citado por Reinert y Reinert, 2006) quien la introdujo en la economía[9]:

> '*Again, however, from destruction a new spirit of creation arises; the scarcity of wood and the needs of everyday life... forced the discovery or invention of substitutes for wood, forced the use of coal for heating, forced the invention of coke for the production of iron. That these events, however, made possible the enormous development of capitalism in the 19th Century, is beyond doubt for any well-informed person. Thus even here, in this decisive point, the invisible threads of commercial and military interests appear closely intertwined*' (p. 72).

7 Diseño del fin de la vida útil de un producto para que se vuelva inútil en un periodo de tiempo previamente calculado, lo cual afecta negativamente su durabilidad y calidad.

8 CT+I: ciencia, tecnología e innovación. CTS: ciencia, tecnología y sociedad.

9 Es de anotar que contrario a la creencia generalizada, el término tiene origen, no en Schumpeter, sino en Werner Sombart (1863–1941), economista que a su vez fue probablemente muy influenciado por Nietzsche a través de la lectura de su obra «*Also Sprach Zarathustra*». Las raíces de la destrucción creativa se remontan a la filosofía de la India, de donde la idea entró en la tradición literaria y filosófica alemana (Reinert y Reinert, 2006).

Así el desarrollo económico constituye un proceso continuo de destrucción creativa, que implica fluctuación económica, con horizontes constitutivos de innovaciones al configurar índices de posibilidades de concreción de nuevas combinaciones, de factores de producción y/o nuevas prácticas de producción o interacción social, con nuevos significados. En el concepto propuesto por Schumpeter se incluyen solo aquellos cambios que surgen desde adentro, de la propia dinámica del proceso y no los que le son impuestos desde afuera. Los cambios *desde adentro* que resultan claves para esta concepción del desarrollo económico derivan de la puesta en práctica de nuevas combinaciones. En una economía competitiva, las nuevas combinaciones implican la eliminación competitiva de las viejas y eso es lo que alimentan los temporales de destrucción creadora que pautan el desarrollo económico (Schumpeter, 1934). Según este autor, innovación (en alemán *neuerung*), es la introducción de un nuevo producto, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, la apertura de una nueva fuente de materia prima, la puesta en práctica de una nueva organización en alguna industria, como por ejemplo, la creación de una posición monopólica[10] (pp. 100-101).

El reduccionismo inherente a la forma en que algunos teóricos tratan los aportes de Schumpeter, desconoce la valoración que este autor le da a los aspectos sociales de la innovación. Tal desconocimiento, tanto de la valoración de los aportes de este autor como de los aspectos sociales mismos característicos de la innovación, conduce a que ella sea pensada como si fuese únicamente una prolongación de la dinámica de los mercados, derivando en una visión limitada de los acontecimientos y agentes involucrados en su eclosión y concreción, generando una epistemología de la ceguera (Ayestarán, 2011), que incorpora una sola variable axiológica y epistémica, sea esta el sistema de precios, la externalización o subcontratación, provocando graves desviaciones y miopías en la interpretación de la innovación como fenómeno complejo, revelando lo que Ayestarán (p. 82), denomina la *cadena de ignorancia de los Friedman*, aumentando la posibilidad de que dicha destrucción creativa de la economía convencional, como dice Santos (2003, 2009), se convierta en destrucción destructiva.

La búsqueda, el diseño y la implementación de conceptos, que como recetas o fórmulas diseñadas para orientar la constitución de innovaciones, fungen como solucionadoras de problemas, probabilizan el fracaso de iniciativas con expectativas de innovación. Tales conceptos descriptivos y normativos, como recetas o fórmulas indicativas de decisión, limitan el fenómeno de aquello que se define como innovación a sustratos cosificados, pues lo compara con normas que la sociedad contemporánea erige por sí misma, pero debe tenerse en cuenta que las normas constituyen densificación de expectativas, y como tales, ellas pueden inhibir expectativas, que ante la limitación del espacio de posibilidades, orienten decisiones que decidan diferente a lo que se espera. En otras palabras, las decisiones afincadas en tales conceptos normativos, devenidos en recetas, con pretensiones de decisiones racionales, pueden obstaculizar la emergencia de innovaciones, improbabilizando disposiciones de sistemas psíquicos, para decidir innovativamente, es decir para decidir diferente a lo que de ellos se espera. La observación de la mayor o menor propensión de los sistemas

10 Es traducción textual, hecha por el autor de este artículo, del alemán al español.

psíquicos a decidir normativamente o a decidir contrainductivamente, puede contribuir a la comprensión de una particular dependencia histórica y situacional del proceso de innovación, que emerge sistémicamente como resultado de sucesos, que acontecen en un contexto específico.

Segundo índice: innovación social

Aunque el concepto de innovación social se presenta como nuevo, por lo menos en comparación con el de innovación tecnológica, datado este último desde la década de 1940, el primero tiene de hecho más de doscientos años de edad (Godin, 2012a). Pero es indudable que la forma innovación social está recibiendo mayor atención en los discursos contemporáneos que la que ha tenido en otras épocas, que ello se manifiesta en múltiples discursos, enfoques o posturas, dependiendo de cada autor y lente teórico con que se observa y distingue aquello que le interesa, traduciéndose en la improbabilidad de que exista un consenso paradigmático.

Un denominador común, distinguido en el estado del arte con respecto a las expectativas relacionadas con innovación social (Godin 2011, 2012a, 2012b, y 2013; Ruede y Lurtz, 2012; Crises, 2013; Goodman y Murillo, 2011; Buckland y Murillo, 2013; European Commission, 2013; Bepa, 2011; Sire, 2013; Hubert, 2012; Hochgerner, Howaldt, y Schindler-Daniels (2011); Hochgerner, Franz, Howald y Schindler-Daniels, 2011; Franz, Hochgerner y Howaldt, 2012; Cepal, 2013; Rodriguez y Alvarado, 2008; Rey y Tancredi, 2010; Rodriguez, Bernald y Cuervo, 2011), fue: su contribución a la lucha contra un problema social; el fortalecimiento del desarrollo económico, social y medioambiental sostenible; la satisfacción de necesidades sociales y creación de nuevas relaciones sociales o colaboraciones; mejoramiento del bienestar humano, la generación de empleo y de calidad de vida. Las situaciones a las que se espera, aporte la innovación social, son situaciones problemáticas que experimentan acontecimientos discrepantes de expectativas y limitación del espacio de posibilidades. Aquí se debe considerar que se innova, no para que las relaciones cambien, sino por que estas han cambiado, y que el proceso de innovación debe asociarse a las circunstancias mismas que favorecen su emergencia, implicando decisiones y disposiciones por un decidir innovador, como también el contexto situacional, contingente e histórico en el que el fenómeno innovador se produce.

No obstante, lo valioso de las contribuciones observadas en el estado del arte referido, ***tales discursos marcan un vacío común entre ellos***, pues olvidan que las expresiones de solución o satisfacción, ante acontecimientos discrepantes de expectativas y de limitación del espacio de posibilidades, es decir, ante situaciones problemáticas, tales expresiones que se configuran innovadoras, que son resultado de sucesos y de decisiones, solo acontecen dentro de los sistemas sociales y nada fuera de la sociedad, que esta, al implicar las comunicaciones posibles, carece de entorno social, y que por lo tanto al colocarle el adjetivo *social*, a algo que *per se*, ya es de suyo social, distrae la comprensión sistémica de aquello que se desea observar y que acontece solo dentro de la sociedad, como es el caso de la innovación social, que al ser marcada como *social*, se marca como diferente a **innovación**.

Entre los aportes que llamaron la atención, no obstante el vacío observado arriba, se encuentran los de Rúede y Lurtz (2012), que invitan con respecto a innovación social, a enfocarse en *los cambios en las prácticas sociales*, independientemente de su evaluación normativa, evitando cualquier vínculo con la noción de la *mejor*, o el reconocimiento realizado en el marco de la conferencia *Challenge Social Innovation* (Hubert, 2012; Hochgerner, Franz, Howald y Schindler-Daniels, 2011; Franz, Hochgerner y Howaldt, 2012), sobre que se requieren avances científicos y esfuerzos investigativos para su comprensión y desarrollo, como concepto y como práctica social, sin dejar de ponderar los temas de investigación priorizados en ella, con miras a incorporar su concepto en una teoría integral de la innovación; o la concepción que de la innovación social, tiene el Centro de investigaciones sobre las innovaciones sociales (Crises, 2013), a partir de la intervención de protagonistas sociales, que generan diferencias, como factor de transformación social; o las posturas de los investigadores del Instituto de Innovación Social de ESADE (Goodman y Murillo, 2011; Buckland y Murillo, 2013), con respecto a que no hay una única definición de innovación social, ni que nunca la habrá, que por su naturaleza, como una forma nueva y mejor de resolver problemas sociales, ni siquiera está entre sus partidarios, el interés de crear definiciones o marcos fijos, sino más bien en **crear entornos que la favorezcan**; o el consenso, que estos investigadores identifican respecto a las formas emprendimiento social (útil para explorar cualidades personales), empresa social, (**utilizada para reflejar un modelo organizativo relacionado con la resolución de un problema social**), e innovación social (considerada como de mayor alcance y más radical, **al promover un cambio sistémico**); complementando sus aportes, los investigadores de ESADE, distinguen que ha habido más actividad docente que investigadora con relación a la innovación social.

Es de resaltar en los aportes anteriores, el protagonismo que dan a los sistemas psíquicos, ya sea en la intervención de los protagonistas sociales, o para explorar cualidades emprendedoras o innovadoras. También es valioso el llamado respecto a crear entornos que favorezcan innovación, en vez de definiciones o marcos fijos, tal llamado se encuentra en sintonía con el de Luhmann (1997), en el sentido de que «las decisiones centrales que pretenden innovación, sólo pueden en realidad tender al logro de hechos a los que debe adaptarse la organización y suministrar recursos para el proceso de adaptación; ante todo, poner tiempo a disposición» (p. 92).

Sobresalen los aportes de la Comisión Europea y del proyecto Experiencias en innovación social en América Latina y el Caribe. La Comisión Europea, en su Guía Europea para la innovación social (European Commission, 2013), reconoce que no hay un consenso real en cuanto al significado de innovación social, pero la define como que es social, tanto en los fines como en sus medios, sin considerar el atributo social de sus orígenes y que todo sucede en la sociedad. En contraste con esto, el proyecto Experiencias en innovación social en América Latina y el Caribe[11]

11 El proyecto implicó cinco ciclos en los que se presentaron 4800 postulaciones, de las que se identificaron «3000 que cumplieron con las condiciones mínimas establecidas» (Rey y Tancredi, 2010, p. 9) La presentación de los finalistas se realizó en las ferias de la innovación, en Santiago de Chile (2005), Ciudad de México (2006), Porto Alegre, Brasil (2007), Medellín Colombia, (2008) y Ciudad de Guatemala (2009), donde el Comité de Notables evaluó y premió a los ganadores agrupados en las áreas: generación de ingresos, juventud en riesgo, afirmación de derechos, y voluntariado y participación comunitaria.

(Cepal, 2013; Rodriguez y Alvarado, 2008; Rey y Tancredi, 2010; Rodriguez, Bernald y Cuervo, 2011), trató la innovación en el campo social, como competencia social, que implica interacción comunicativa entre actores sociales, que producen respuestas contextuales a problemas determinados, que para ser distinguidas tales experiencias como de innovación social, deben satisfacer cinco formas con sentido de concreción: ser socialmente innovadoras y sostenibles, ser costo eficientes, tener posibilidades de ser replicadas y asegurar la verdadera participación de la comunidad o los beneficiarios. Se debe llamar la atención con respecto a que seguir tales formas con sentido, definidas previamente, como referente para decidir con pretensiones de decisiones racionales, inhiben la emergencia del proceso innovación, como resultado de sucesos.

Es posible considerar, que quienes le colocan el adjetivo *social* a innovación, lo hacen posiblemente para tratar de salirle al paso a la concepción de mundo, que subyace en forma generalizada e instrumentalizada en promotores, diseñadores, gestores y ejecutores de política de innovación, que privilegia preferentemente su orientación al mercado, a la obtención de patentes, de regalías, de resultados inmediatos y a cualquier costo, sin mediar en ello, consideraciones de humanidad, calidad de vida y planetarias.

Recientemente, en publicaciones de los años 2015 y 2016, las cuales no hicieron parte del proyecto de investigación base de este artículo, pues este observó literatura especializada en innovación social con un rango de observación 2000 – 2013, pero que para efectos de las reflexiones aquí presentadas se tienen en cuenta, se distingue que:

> Howaldt, Kopp, Schwarz (2015) concluyen que se requiere un nuevo modelo de política de innovación que oriente su foco desde las innovaciones tecnológicas a las sociales, con soluciones sistémicas y empoderamiento de los actores, transformando la política de innovación en una política social integral (pp. 80 – 81);

> Howaldt, Domanski, Kaletka (2016), entre las principales conclusiones del proyecto de investigación «SI-DRIVE: Social innovation – driving force of social change»[12], expresando que se están visibilizando los contornos de lo que ellos denominan como un nuevo paradigma de innovación en el que crece la importancia de la in-

(Rey y Tancredi, 2010, p.49). El Comité de Notables integró 3 personas, cuyas características eran haber ocupado cargos públicos; tener conocimiento más allá de la realidad de su propio país, es decir tener una visión internacional y del estado del arte de la región; y sus nombres ser reconocidos y al serlo, ser notables (Según conversación sostenida entre el autor de artículo y la coordinadora del proyecto Experiencias en innovación social en América Latina y el Caribe, en el marco de la pasantía realizada en la sede de la CEPAL, en Santiago de Chile, el 2 de mayo de 2013).

12 Este proyecto, financiado dentro del 7 Programa Marco de la Comisión Europea, mapeo 1005 iniciativas y proyectos de innovación social alrededor del mundo. Tales iniciativas o proyectos podían estar en diferentes etapas del proceso de innovación, desde la concepción, puesta en práctica, imitación/difusión, hasta la etapa en que la solución ya se ha institucionalizado. Para ello, tomo como caso de estudio el que el experto definió como proyecto/iniciativa relevante de innovación social, el cual tenía que mostrar novedad en la práctica social y la primera difusión en la sociedad (Howaldt, Domanski, Kaletka, 2016p. 30).

> novación social: identifican que se requiere un nuevo modelo de política de innovación que cambie su enfoque de las innovaciones tecnológicas por el de las innovaciones sociales, con soluciones sistémicas y empoderamiento de los actores, complementando así una nueva comprensión conceptual de innovación social con una política social coherente (p. 40).
>
> Bernal (2016) en sus conclusiones llama la atención respecto a que es claro que la innovación social no se puede promover en laboratorios como sucede en el caso de las innovaciones tecnológicas (p. 109).

Tales consideraciones diferenciadoras entre innovaciones tecnológicas e innovaciones sociales, parecen ignorar que ambas formas de innovación se originan, se valen de medios, y tienen sus impactos en el contexto de los sistemas psíquicos y sociales, pues requieren de decisiones que tomadas por tales sistemas psíquicos, se realizan a través de comunicaciones, emergiendo así tanto de estos sistemas como del sistema social sociedad, pues se debe recordar, como se dijo en el lente teórico, que tal sistema es omniabarcador y que esta compuesto solo por comunicaciones. Una concepción de innovación desde la perspectiva de que es proceso sistémico, en el sentido de que eclosiona y se desarrolla a partir de la interacción entre los sistemas psíquicos y el sistema social sociedad, con afectación de tales sistemas, permite trascender el contexto de referencia tecnológico y económico prevaleciente desde Schumpeter, como también el que refiere a innovación social, exclusivamente desde los medios, las prácticas y los fines; y posibilita una comprensión compleja, es decir desde la unidad de su multiplicidad, valga decir desde la unidad de la relación sistema/entorno, en el proceso de diseño de políticas de innovación.

Tercer índice: innovación, observaciones finales

La observación de los anteriores aportes, la identificación del vacío distinguido en ellos, la arquitectura teórica y metodológica, construida en la investigación, a partir de la discusión de sistemas sociales (Luhmann, 1997, 1998, 2006 y 2010), y el tratamiento de las experiencias-iniciativas ciudadanas del proyecto *Experiencias en innovación social en América Latina y el Caribe*, soportado a través de la plataforma del *software Atlas.ti*, versión para *OSX*, favoreció en el autor de este trabajo, sensibilidades cognoscitivas, las cuales posibilitaron las abstracciones necesarias, para observar un plexo de relaciones complejo, como condición de posibilidad, para la distinción de las diferencias, que permitieron por una parte distinguir los lenguajes relacionales: «Innovación/proceso/comunicación», «Decisión contrainductiva/cambio de expectativa», «Innovación/realización tecnológica/educación» y «Expectativa/sistema psíquico/organización», que dan forma al horizonte de sentido, que como orden de concreción, favorece la emergencia sistémica del proceso innovación; y por otra parte, la síntesis de los horizontes constitutivos de sentido, obtenidos a partir de índices de posibilidades construidos. Tal síntesis es como a continuación se presenta:

Con respecto al horizonte constitutivo de sentido 1, se tomó la decisión de cambiar el término innovación social, por la forma con sentido: **innovación** como proceso. La decisión de discutir la forma **innovación**, en vez de la innovación social, se tomó, en razón a que los elementos del proceso innovación se encuentran constituidos a partir de comunicaciones en el sistema social sociedad y, que aunque los sistemas psíquicos, que mueven la forma innovación, pueden observar a la sociedad desde afuera, tal observación solo es relevante si se efectúa y comunica en el sistema social, por lo que todo lo que se denote como social, es construido en el sistema social sociedad.

Se eliminó el artículo la, de *la innovación*, en razón a que tal artículo, sustantiva el vocablo innovación, y no lo trata como verbo, como proceso, mientras que **innovación**, sí. También y en razón a lo anterior, se asumió la comprensión de innovación en la misma línea de Luhmann (1997), como «un *proceso de decisión contrainductivo*, un proceso de decisión que *decide diferente a lo que era de esperar y así, cambia las expectativas*» (p. 89).

Con respecto al horizonte constitutivo de sentido 2, se indicó que en la observación de las 4800 experiencias-iniciativas ciudadanas, del proyecto *Experiencias en innovación social en América Latina y el Caribe*, implicando la perspectiva luhmanniana, la forma innovación se puede expresar como: **innovación es proceso sistémico emergente de decisión, que decide diferente a lo que se espera y así, cambia las expectativas**, en razón a que tales experiencias-iniciativas ciudadanas, fueron precisamente constituidas a partir de un decidir de sistemas psíquicos, que decidieron diferente a como era de esperarse. Tales sistemas psíquicos produjeron cambios de estructuras, a partir de decisiones orientadas por expectativas, que ante la limitación del espacio de posibilidades, constituyeron sistemas sociales organizacionales comunitarios, como disposiciones de medios –actividad decisora– para responder a tal limitación, pero también para comunicarse con otros sistemas sociales organizacionales, como los no gubernamentales y los gubernamentales, en donde se encuentran sistemas psíquicos, que como entorno interno de estos sistemas sociales, también decidieron y comunicaron decisiones diferentes a como se esperaba de ellos. Los sucesos-decisiones que constituyeron las experiencias como de innovación, implicaron un componente tecnológico, en el sentido de aplicación de técnicas a la producción y utilización de energía –trabajo– que permitieron superar la forma ideológica de imaginar que lo nuevo es mejor que lo viejo, lo cual es observable en los logros obtenidos de sostenibilidad, eficiencia en costos y la potencial replicabilidad de tales experiencias.

En relación al horizonte constitutivo de sentido 3, se distinguió que los pares de oposición, presentes en el nombre del proyecto de investigación y tratados en el mismo: emprenderismo/educación, innovación/educación y empleo/educación, quedaron subsumidos por el proceso **innovación**, como **proceso sistémico emergente de decisión que decide diferente a lo que se espera, cambiando las expectativas**; y con respecto al horizonte constitutivo de sentido 4, se observó que a partir de que las expectativas fungieran como orientadoras en los sistemas psíquicos, de constitución de sistemas sociales organizacionales, como disposiciones de medios; la constitución de la forma **innovación**, en las experiencias-iniciativas ciudadanas observadas,

implicó la participación de sistemas psíquicos, que como entornos internos de los sistemas sociales organizacionales comunitario, no gubernamental y gubernamental, decidieron diferente a lo que se esperaba, cambiando expectativas, en un entorno que solo es asequible en relaciones de decisión, y que impone la organización, como forma ineludible de tratamiento de problemas.

Se tiene en cuenta que el concepto de innovación «abstraído de las realizaciones tecnológicas, pierde sustento y se convierte en la forma ideológica de imaginar que lo nuevo es mejor que lo viejo» (Luhmann, 2006, p. 420), que «tecnología tiene que ver con la aplicación de técnicas a la producción y utilización de energía –trabajo-» (p. 412), y que innovación requiere de personal con formación científica, «aunque su formación no consiste en investigación sino en educación» (p. 316). Se requiere que tal educación se preocupe más que por contenidos o por preparar para reproducir lo establecido, por educar los sistemas psíquicos para colocar en contexto el conocimiento, para comprender, para formar y valorar expectativas cognitivas, abiertas al aprendizaje. Esta educación se ve favorecida por la fórmula de contingencia, de la capacidad de aprender, empleada como símbolo para la función del sistema social educativo, la cual permite construir la relación entre función y prestación «como relación entre aprender y saber hacer» (Luhmann y Schorr, 1993, p. 106), resultando que «los temas de conocimiento y otras aptitudes, pueden servir como punto de partida de procesos de adaptación» (p. 106), dándose una relación de condicionamiento mutuo entre la capacidad de aprender y el saber hacer. Es de destacar que esta fórmula de contingencia:

> formula una condición que prevé, sobre todo, la utilización posterior en la vida profesional y que señala que la educación, independientemente de lo adicional que pueda proporcionar, sobre todo tiene que conducir al aprendizaje de la capacidad de aprender como preparación para cualquier situación en la vida (pp. 77, 78).

El aprendizaje de la capacidad de aprender, implica entender el aprender como «la disposición permanente de enfrentar lo nuevo cambiando los patrones de expectación aprendidos» (Luhmann y Schorr, 1993, p. 104), lo cual significa:

la disposición a aprender que las expectativas se ponen a disposición y se reestructuran en la situación. Por tanto, la capacidad de aprender depende de que se espere de manera cognitiva y no normativa, con disposición de cambiar y no dispuesto a imponer de manera contrafactual (p. 105).

Una educación concebida a partir de la fórmula de contingencia de la capacidad de aprender, estimula en la educación de sistemas psíquicos, la propensión competente para decidir contrainductivamente, diferente a como se espera que ellos decidan, cambiando las expectativas y favoreciendo la emergencia sistémica del proceso de innovación a partir de decisiones diferentes a las esperadas.

La educación como función del sistema social sociedad, constituido y motorizado por su forma autopoiética de producción y reproducción comunicativa, en el que nada sucede fuera de él, con su función de cambiar el sistema psíquico, también cambia el sistema de cuya función es. La educación puede favorecer la emergencia

del proceso innovación tanto en el sistema social sociedad como en su entorno psíquico. Con su fórmula de contingencia de aprender a aprender, como símbolo de la función de educación, cambia la conciencia, forma de operación del sistema psíquico. Como función de la sociedad, la educación logra cambiar su entorno psíquico.

Por otra parte la comunicación, como forma de operación genuinamente social, al presuponer en su concurso un gran número de sistemas de conciencia, también cambia al cambiar la conciencia a través de la función de educación arriba señalada. Este cambio que produce el sistema educativo, como función que es de la sociedad, tanto en las formas de operación del sistema psíquico como del sistema social sociedad, se da también por la coevolución entre los sistemas psíquicos y sociales, en la que ambos constituyen entorno uno del otro, como expresión de su complejidad y autorreferencia. Recordemos también que estos sistemas son impredecibles, que ante la recepción de un mismo *input* responden con *outputs* diferentes, pues cada vez que responden ante un mismo *input*, perciben que ya lo han hecho, y al percibirlo, su estructura ha cambiado, procesando de forma diferente tal *input*.

En este orden de ideas, la educación puede cambiar lenguajes y cambiar una sociedad asistencialista por una no asistencialista. Como proceso comunicativo luhmanniano, la educación puede influir en el tercer enlace comunicativo, en el que recibe, en el que selecciona lo que recibe. En la lógica de la relación sistema/entorno se tiene el potencial para traducir al estudiante e influir en él. Tal proceso comunicativo permite al profesor elegir de toda la información que existe en el mundo, qué le va comunicar al estudiante, cómo va a colocar tal información en qué escenario, para que quien recibe en ese escenario, tome decisiones frente a lo que le pusieron en escena, y así se continúa colocando elementos en escena, como también la emergencia de nuevos elementos en el proceso de comprensión y conocimiento del estudiante.

En el proceso educativo, como comunicación entendida desde Luhmann, el invisible ha sido la tercera selección, que es el alguien que recibe la información; desde esta posición, es similar si se trabaja con innovación, es decir ese alguien (alter), el cual está haciendo un proceso y está proponiendo algo que no se esperaba y encuentra alguien (ego) que lo escucha, el que recibe: ¡Como mueve ese alter el poder del tercero, porque lo permite que se mueva el primero!

Finalmente comprender el lenguaje innovación como **proceso sistémico emergente de decisión que decide diferente a lo que se espera, cambiando las expectativas,** permite observar desde la complejidad, tal proceso idiosincrásico y contextual, sin necesidad de adjetivaciones tecnológicas o sociales, pero sí con el reconocimiento del papel vital de la función del sistema educativo en el diseño e implementación de políticas de innovación, como también en la propensión de sistemas psíquicos que no solo piensen contrainductivamente, sino que también cambien las expectativas.

REFERENCIAS

Ayestarán, I. (2011). *Epistemología de la innovación social y de la destrucción creativa. Utopía y praxis latinoamericana*, 16 (54), 67-91.

Bernal, M. E. (2016). La innovación social en América Latina y el Caribe. En: Domanski, D., Monge, N., Quitiaquez, G., y Rocha, D. (Eds.) (2016). *Innovación social en Latinoamérica.* Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios. Parque Científico de Innovación Social. pp. 95 - 110.

Bepa (Bureau of European Policy Advisers). (2011). *Empowering people, driving change: Social innovation in the European Union*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Buckland, H. y Murillo, D. (2013). *Antena de la innovación social. Vías hacia el cambio sistémico. Ejemplos y variables para la innovación social*. Barcelona: Instituto de Innovación Social, ESADE, Universidad Ramón Llull.

Ceberio, I. (2009). Innovación y creatividad en las personas. Apuntes psicológicos. En: MAIDAGÁN, M.J., *et al.*, (Eds.) (2009). *Filosofía de la innovación: el papel de la creatividad en un mundo global*. Madrid: Plaza y Valdés Editores. pp. 169-177.

Cepal (2013). *Experiencias en innovación social en América Latina y el Caribe*. Disponible en: http://www.cepal.org/dds/innovacionsocial/e/experiencias.htm

Council on Competitiveness. (2005). *Innovate America. National Innovation Initiative Summit and Report*. USA: Soulellis Studio.

Crises. (2013). *Depliant crises 2011*. Disponible en: http://www.crises.uqam.ca/presentation-es

Echeverría, J. (2017). *El arte de innovar. Naturalezas, lenguajes, sociedades*. Madrid: Plaza y Valdés.

European Commission. (2013). *Guide to social innovation*. Disponible en: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/social_innovation/social_innovation_2013.pdf

Franz, H-W., Hochgerner, J. y Howaldt, J. (Eds.) (2012). *Challenge Social Innovation. Potentials for business, social entrepreneurship, welfare and civil society*. Berlin: Springer. pp. 1-16 y 379-384.

Godin, B. (2011). καινοτομία: An Old Word for a New World, or, The De-Contestation of a Political and Contested Concept; Working Paper No. 9. Disponible en: http://www.csiic.ca/innovation.html

_____ . (2012a). Social Innovation: Utopias of Innovation from *c.*1830 to the Present. Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper No. 11. Disponible en: http://www.csiic.ca/innovation.html

_____ . (2012b). Innovation and conceptual innovation in Ancient Greece. Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper No. 12. Disponible en: http://www.csiic.ca/innovation.html

_____ . (2013). Science, technology and innovation. The idea of innovation. Disponible en: http://www.csiic.ca/innovation.html

Goodman, J. y Murillo, D. (2011). *Antena de la innovación social. Las diez innovaciones sociales más destacadas e inspiradoras.* Barcelona: Instituto de Innovación Social, ESADE, Universidad Ramón Llull.

Hochgerner, J. Howaldt, J. y Schindler-Daniels, A. (2011). CSI Challenge social innovation. Innovating innovation by research – 100 years after Schumpeter. ICICI 2011 International conference on indicators and Concepts of innovation. Disponible en: http://www.socialinnovation2011.eu/

Hochgerner, J., Franz, H-W., Howaldt, J. y Schindler-Daniels, A (2011). Vienna declaration: the most relevant topics in social innovation research. Challenge social innovation. Innovating innovation by research – 100 years after Schumpeter. 19-21 September 2011. Disponible en: http://www.socialinnovation2011.eu/

Hoyos, G. (2011). *Ensayos para una teoría discursiva de la educación*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Howaldt, J., Kopp, R. y Schwarz, M. (2015). *On the theory of social innovations: Tarde's neglected contribution to the development of a sociological innovation theory*. Weinheim: Beltz Juventa.

Howaldt, J., Domanski, D. y Kaletka, C. (2016). Social innovation: towards a new innovation paradigma. *Mackenzie Management Review*, 17 (6), Special Edition, 20-44.

Hubert, A. (2012). Foreword I. En: Franz, H-W., Hochgerner, J. y Howaldt, J. (Eds.). *Challenge Social Innovation. Potentials for business, social entrepreneurship, welfare and civil society*. Berlin: Springer. pp. v-x.

Iba, T. (2010). An autopoietic systems theory for creativity. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 6610-6625. Disponible en: www.sciencedirect.com

López-Isaza, G. A. (2016). Innovación. Trama de decisiones. Pereira: Editorial Universidad Tecnológica de Pereira. DOI. **https://doi.org/10.22517/9789587222623** http://hdl.handle.net/11059/6839

Luhmann, N. (2010). *Organización y decisión*. México: Editorial Herder – Universidad Iberoamericana, A. C.

_____ . (2006). *La sociedad de la sociedad*. México: Editorial Herder – Universidad Iberoamericana, A. C.

_____ . (1998). *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general*. Barcelona: Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá: CEJA, Pontificia Universidad Javeriana.

_____ . (1997). *Organización y decisión, autopoiesis, acción y entendimiento*. España: Anthropos Editorial.

Luhmann, N. y Schorr, K. E. (1993). *El sistema educativo (problemas de reflexión).* México. Universidad de Guadalajara, Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Maidagán, M.J., Ceberio, I., Garagalza, L. y Arrizabalaga, G.(eds.) (2009).*Filosofía de la innovación: el papel de la creatividad en un mundo global*. Madrid: Plaza y Valdés Editores.

Pintos, J-L. (1994). La nueva plausibilidad: La observación de segundo orden en Niklas Luhmann. Disponible en: http://idd00qmm.eresmas.net/articulos/nuevaplau.htm

Reinert, H. y Reinert, E. S. (2006). Creative, destruction in economics: Nietzsche, Sombart, Schumpeter. *The European Heritage in Economics and the Social Sciences*, 3. 55-85.

Rey, N. y Tancredi, F. (2010). *De la innovación social a la política pública. Historias de éxito en América Latina y el Caribe.* Santiago: Naciones Unidas - Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL.

Rodríguez, L. A., Bernal, M. E. y Cuervo, L. M. (2011). *Innovación social y desarrollo económico local*. Santiago: Naciones Unidas – Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Rodríguez, A. Y Alvarado, H. (2008). *Claves de la innovación en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas - CEPAL.

Rüede, D. y Lurtz, K. (2012). Mapping the various meanings of social innovation: Towards a differentiated understanding of an emerging concept. *Research Paper 12-03*. Oestrich-Winkel: EBS Business School Universität für Wirtschaft und Recht, Center for Social Innovation and Social Entrepreneurship. Disponible en: http://www.ebs.edu/?id=4176&L=1

Santos, B. d. S. (2003). *Crítica de la razón indolente: contra el desperdicio de la experiencia. Para un nuevo sentido común: la ciencia, el derecho y la política en la transición paradigmática. Vol. 1*. Bilbao: Desclée de Brouwer, S.A.

_____ . (2009). *Una epistemología del Sur: la reinvención del conocimiento y la emancipación social*. México: Siglo XXI y CLACSO.

Schumpeter, J. A. (1934). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung* über *Unternehmergewinn, , Kapital, kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*. Berlin: Duncker & Humblot. Siebente Auflage 1987.

_____ . (1943). *Capitalism, socialism and democracy*. U.S.A.: Routledge Taylor & Francis e-Library, 2003.

Sire (Social Innovation Research European) (2013). Social Frontiers: the next edge of social innovation research. Disponible en: http://siresearch.eu/event/social-frontiers-next-edge-social-innovation-research

World Bank. (2010). *Innovation Policy: A guide for developing countries.* Washington: World B

Desarrollo sistémico de la ciencia, una crítica a los paradigmas de Thomas Kuhn

Daniel Cristobal Andrade Girón, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Palabras clave: *sistemas, paradigma, holística, geometría no euclidiana.*

INTRODUCCIÓN

Para tener una visión sistémica acerca del desarrollo de la ciencia, es necesario analizar y entender su dinámica, las interrelaciones entre las teorías y la verdad de sus leyes. Su vigencia, en efecto, se ocupa de explicar cómo emergen y se desarrollan.

Con el propósito de dar una explicación a la dinámica de la ciencia se han dado diferentes planteamientos, así como: la propuesta clásica de empirismo y racionalismo, donde se concebía que la ciencia avanza por acumulación de conocimientos; la propuesta de Karl Popper que se enfoca en la falsación de las leyes (Popper, 1980); la propuesta de Thomas Kuhn que plantea los paradigmas (Kuhn, 1972); el planteamiento de Imre Lakatos que trabaja sobre los programas de investigación (Lakatos, 1989); y la de Paul Feyerabend, quien menciona que la ciencia ha progresado por desobedecer las reglas defendidas por las teorías (Feyerabend,1975).

En efecto, la dinámica del desarrollo de la ciencia ha sido explicado desde distintas posturas. Sin embargo, el planteamiento que ha logrado mayor protagonismo en la comunidad científica durante los últimos años es la propuesta de Tomas Kuhn, pues ha permitido generar mayor debate y establecer los siguientes paradigmas de la investigación: paradigma positivista, paradigma interpretativo, paradigma constructivista y paradigma sociocrítico.

Esta concepción de adoptar un paradigma y, a partir de él, tratar de explicar el fenómeno de estudio, ha conducido a tener un pensamiento reduccionista en el proceso de la investigación, más aun el considerar que el viejo paradigma propio de la ciencia normal es desplazado por el nuevo paradigma surgido de la revolución científica. Por lo tanto, es oportuno mencionar que si es cierto que la ciencia normal, que se rige por el paradigma vigente, desplaza al paradigma anterior, ¿cómo explicamos la vigencia de muchas teorías, incluso asociadas a ello, muchas leyes que tienen vigencia y aplicaciones importantes?

El propósito de la presente investigación ha sido explicar el desarrollo sistémico de la ciencia, en una postura contraria a lo plateado por Thomas Kuhn, para lo cual

evidenciamos el desarrollo de los diferentes sistemas, cada uno con sus propias teorías, pero que se desarrollan independientemente y mantienen su vigencia.

Una visión sistema de la dinámica de la ciencia es explicar los diferentes sistemas que intervienen en el estudio de una realidad, comprender que dichos sistemas se complementan, dan una explicación objetiva desde la postura ontológica, epistemológica y metodológica.

La postura metodológica de la investigación ha sido considerar el enfoque cualitativo. El método de la teoría fundamentada se realiza a través de una explicación categórica sobre el propósito de estudio a partir del análisis de la geometría de Euclides, la geometría de Riemann, la geometría de Lobachevski y la geometría fractal, todas vigentes. Es decir, cada geometría, desde su sistema correspondiente, explicando una parte de la realidad y con aplicaciones en las difrentes áreas de la ciencia, explicando que no se desplazan una a otra, ninguna busca generalizar sus resultados a todos los sistemas, cada geometría mantiene su vigencia en su espacio correspondiente.

METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos en la presente investigación, el diseño metodológico está basado en el enfoque cualitativo y en el nivel exploratorio.

En primer lugar, se generó una idea del problema, se levantó la información pertinente y se realizó un análisis documental, luego se realizó el planteamiento del problema y los objetivos, para luego fundamentar el marco referencial a través de la hermenéutica; para probar el desarrollo sistémico de la ciencia se aplicó el método de la triangulación a través de investigaciones cualitativas y cuantitativas, que permitieron evidenciar que la ciencia avanza investigando diferentes sistemas de una misma realidad, y que se complementan. Este procedimiento metodológico sigue una dinámica no lineal, es decir una dinámica recursiva en espiral, a fin de replantear el problema y los objetivos, replantear el diseño, hasta obtener el resultado final.

DESARROLLO SISTÉMICO DE LA CIENCIA

Antes de abordar el desarrollo sistémico de la ciencia, es preciso exponer algunos antecedentes importantes:

Desde el origen de la ciencia moderna se ha considerado al conocimiento científico como conocimiento demostrado a través de la lógica. Es en esta época donde la matemática toma un protagonismo importante en el desarrollo de la ciencia moderna. En sus inicios, se formularon dos concepciones distintas para demostrar un enunciado científico: por un lado, la concepción inductivista planteada por el filósofo Francis Bacon, quien menciona que el conocimiento científico se demuestra a partir de la observación cuidadosa de los fenómenos, considerando a la inducción como el proceso de razonamiento que, partiendo de numerosos casos individuales, se llega a demostrar un enunciado general; y por el otro, la concepción cartesiana planteada por el filósofo francés René Descartes, según la cual los principios

fundamentales de la ciencia son demostrados por un razonamiento puramente intelectual, y a partir de ello se van deduciendo (Ramirez, 2009).

Esta dualidad entre el empirismo y el racionalismo ha sido tema de importantes debates para el desarrollo de la ciencia, pero que aun estando vigente los debates, han existido distintos planteamientos en el propósito de dar una explicación a la dinámica de la ciencia.

Al respecto, Davila-Newman (2012), manifiesta:

> El razonamiento deductivo e inductivo es de gran utilidad para la investigación. La deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. La inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas (p. 181).

Los resultados obtenidos en el desarrollo de la ciencia evidencia que el razonamiento deductivo e inductivo contribuyeron a dicho avance, el cual sigue siendo de gran utilidad para la investigación. Efectivamente, la deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir, a partir de la teoría, los fenómenos objetos de observación. Esto mientras que la inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas, pero aún siguen los cuestionamientos de la dicotomía, ello permite plantear nuevas explicaciones o nuevas dicotomías en torno a dar una explicación categórica de la dinámica de la ciencia.

Aún se evidencian cuestionamientos de la dualidad empirismo y racionalismo, estos cuestionamientos surgen, por lo que dicha dualidad no brinda una explicación global sobre el desarrollo de la ciencia.

También Manzo (2016) manifiesta: "Desde hace décadas, las categorías historiográficas racionalismo y empirismo son objeto de cuestionamientos debido a sus limitaciones para explicar el cuadro de posiciones y de relaciones conceptuales mantenidas por los filósofos habitualmente asociados con ellas." (p. 11).

El reiterado cuestionamiento de la dualidad, pretendiendo, a partir de uno de los enfoques, explicar el fenómeno de estudio, es lo que ha permitido generar diferentes planteamientos, en dirección a explicar la dinámica de la ciencia, no solamente en diferentes planteamientos, sino también en distintas posturas binarias.

Al respecto, Calvente (2019) manifiesta: "A partir de los reiterados cuestionamientos en torno a la dicotomía entre empirismo y racionalismo de los últimos años, y con la atención puesta en la diferencia entre el experimentalismo y el empirismo, han surgido en algunos casos nuevas distinciones binarias para reemplazarla, (…)" (p. 110).

En efecto, los cuestionamientos permiten plantear nuevas alternativas, ya que generan nuevas explicaciones a la dinámica compleja del desarrollo de la ciencia. Y veremos las diferentes posturas, para luego plantear nuestra propuesta que es el propósito de la presente investigación.

La concepción tradicional fue criticada en la década de 1930 por Popper (1980) en su obra *Lógica de la investigación científica*. Según Popper, nunca es posible demostrar que una ley general es verdadera, y manifiesta que por mucho que se haya observado que una ley se cumple, cabe la posibilidad de que la próxima vez no se

cumpla, y mucho menos es posible asignarle un alto grado de probabilidad de que la ley sea verdadera sobre innumerables pruebas que se haga. Es decir, que no se verifica que una ley sea verdadera desarrollando innumerables pruebas, supongamos que el camino sea el correcto. Entonces, dado un valor "n" de pruebas, para "n" suficientemente grande, el valor de la probabilidad de certeza de verificación de la ley, tendería a un valor cero, en un universo infinito de posibilidades.

Por lo tanto, lo decisivo, según Popper, es que, dada una hipótesis científica, debería ser posible encontrar alguna circunstancia que conduzca a la refutación o falsación de dicha hipótesis; a lo que concluye que las teorías científicas no son verificables, pero deben ser falsables; es decir, refutar las teorías científicas en contraposición del positivismo lógico.

Al respecto, Micheli (2016) menciona lo siguiente: "Según Karl Popper, siempre razonamos de manera deductiva. Su metodología negativa, debida a la insistencia unilateral y la refutabilidad de las teorías científicas, le opone al positivismo lógico." (p. 102).

Por otro lado, el concepto de paradigma ha alcanzado su protagonismo a partir de la publicación en 1962 de la obra de Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, quien elabora desde el enfoque teórico la noción de paradigma, y explica el desarrollo de la ciencia a partir de dar respuesta a las anomalías que se presenta en una ciencia normal y que el procesos de solución de dichas anomalías dan paso a una ciencia revolucionaria, y la comunidad científica, como en una decisión por consenso, se desplazan al nuevo paradigma.

Al repecto, Kuhn (1972) menciona lo siguiente:

> En el desarrollo de una ciencia natural, cuando un individuo o grupo produce, por primera vez, una síntesis capaz de atraer a la mayoría de los profesionales de la generación siguiente, las escuelas más antiguas desaparecen gradualmente. Su desaparición se debe, en parte, a la conversión de sus miembros al nuevo paradigma. (p. 45).

Esta propuesta viene a ser un punto de inflexión en la discusión sobre el método científico y la racionalidad de la ciencia. Explica, además, que todo desarrollo científico que se realice en un contexto, estará condicionado y determinado por la influencia de dicho contexto. Es así que pretende demostrar que el comportamiento de los científicos está influido por muchas variables de tipo social.

Kuhn divide la dinámica de la ciencia en dos periodos. La primera en ciencia normal y la segunda en ciencia revolucionaria. En la ciencia normal los científicos se limitan a respetar un paradigma, es decir, investigan en una teoría que ha evidenciado éxitos en su desarrollo, realizan contribuciones importantes orientados a consolidar la teoría, dentro de ese desarrollo se presentan algunas veces anomalías que no son factibles de ser explicadas desde las leyes o principios de la ciencia normal. (Cordero, 1979).

En el periodo de ciencia revolucionaria se presenta cuando algunos científicos pretenden dar solución a las anomalías, y en el propósito de esa solución tienen que generar nuevas leyes, principios y resultados. Es así como introducen un nuevo paradigma que permita resolver con objetividad las anomalías o conjeturas planteadas.

Un temprano contrincante de Kuhn fue Popper, quien venía trabajando en los problemas del desarrollo de la ciencia desde la década de 1930, como ya lo hemos expuesto anteriormente. A su vez, se había levantado como crítica al positivismo lógico y al neopositivismo del Círculo de Viena con su primer representante Carnap. En tal contexto, Popper arremete en contra de los postulados centrales del positivismo lógico y plantea que la pretensión de verificar empíricamente todo enunciado científico lleva a la muerte de la ciencia. Para él, la ciencia no es inductiva, sino deductiva. Es decir, la ciencia es siempre conjetural e hipotética (Burgos, 2011).

Con respecto al desarrollo de la ciencia, Popper sostiene el punto de vista exactamente contrario a la de Khun. Para Popper, el desarrollo de la ciencia manifiesta un carácter lógico. Según este filósofo, tanto los fenómenos de la naturaleza como las elaboraciones científicas se desarrollan mediante un proceso evolutivo, donde las teorías que sobreviven son las que mejor se adaptan al medio. (Cordero, 1991, p. 50).

También, Lakatos (1989) expuso en su obra *Methodology of Scientific Research Programmes* una postura de las teorías como estructuras organizadas, además desarrolló su idea de la ciencia en un intento por mejorar el falsacionismo popperiano. Un programa de investigación lakatosiano es una estructura que sirve de guía y por tanto condiciona la futura investigación, tanto en sus aspectos positivos como negativos.

Lakatos mantiene una posición que tiene puntos de contacto con los de Popper, solo que la trata de llevar a niveles más desarrollados. Plantea que el progreso de una ciencia no debe analizarse como una simple contrastación de una hipótesis mediante una observación, experimento; sino que en la práctica utiliza el término "programa de investigación". Y dice que si hasta el momento tenemos "programas hegemónicos", es posible que surjan programas alternativos que pueden falsear a los primeros, posteriormente tratando de mejorar algunas deficiencias de las explicaciones de Lakatos (utiliza el término "tradición de investigación").

Otro filósofo de la ciencia con aportes fue también Paul Feyerabend (1986), caracterizado por autodenominarse anarquista y por tener un sentido crítico sobre las metodologías, las cuales establecen procedimientos rígidos de cómo realizar investigación científica. Menciona que la ciencia ha progresado por desobedecer las reglas defendidas por las teorías; y estas teorías, previamente aceptadas, dificultan la aparición de nuevas teorías. Otro de los aspectos a destacar es su rechazo hacia el progreso acumulativo de la ciencia y su trasgresión de la dimensión racional hacia el contexto histórico.

Al respecto, Gargiulo (2015) menciona:

> De este modo, Feyerabend cuestiona el intento del positivismo lógico de fundamentar la ciencia y el progreso científico en la lógica y la observación empírica. No es la mera consistencia con los hechos lo que prueba la validez de una teoría. Tampoco es la lógica el único juez que dirime la cuestión del desarrollo científico. Existen otros factores que rigen semejante desarrollo, entre los cuales se destacan los elementos metafísicos. (p. 138).

En cuanto a las reglas o metodologías que son eficientemente utilizados en una teoría, no tiene la misma aplicabilidad en otras teorías. En efecto, no es posible concebir una metodología estandarizada válida para investigar diferentes tipos de problemas. Toda metodología o regla tiene valor en el contexto que se le requiera, este hecho hace que Paul Feyerabend mencione "que todo vale".

Al respecto, Chalmers cintado en Mendoza-Oyola (2018), menciona lo siguiente:

> Cuando Paul Karl Feyerabend entra en escena, lo hace decidido a plantear una novedosa y osada versión del poder de la razón científica para adueñarse de sus ideas y defenderlas según su fuerza de voluntad: su misión es entender a la razón científica liberándola de las ataduras del racionalismo, plantear una oposición diametral e incansable frente al racionalismo a partir de una postura que él usualmente denomina anarquismo epistemológico (Chalmers 2005: 142).

Feyerabend explica cómo en algunos pasajes de la historia de la ciencia (como el "atomismo antiguo", "la revolución Copernicana" y "la teoría ondulatoria de la luz" entre otras teorías) se transgredieron el conjunto de reglas metodológicas establecidas en ciencias para aquellos tiempos, y no por ello dejaron de ser conocimientos válidos, desde el campo empírico y racional.

Feyerabend, al igual que Kuhn (1962), introducen también el término *inconmensurabilidad* para hacer referencia a la imposibilidad de someter a contrastación hipótesis aisladas, no solo al nivel del discurso, sino también al nivel de la percepción, ya que considera que cada individuo construye sus significados en determinados trasfondos culturales que determinan su forma de pensar y de sentir.

Muchas teorías se han planteado desde la filosofia, algunas contradictorias entre sí, y es importante analizar las diferentes contribuciones que han permitido comprender mejor la dinámica de la ciencia.

Al respecto, Asencio-Cabot, (2014) manifiesta lo siguiente:

> A lo largo de la historia de la Humanidad, las ideas acerca de la ciencia han ido evolucionado en el tiempo, apareciendo diferentes modelos o visiones que en cierta forma han intentado integrar las formas de pensamiento de la época marcando etapas en su desarrollo. Así, baste mencionar las visiones de la ciencia acumulativa, el empirismo inductivista, la falsacionista de Popper, la paradigmática de Kuhn, los programas de Lakatos, entre otras; estas concepciones mencionadas, aun cuando pertenecen a épocas un tanto alejadas en el tiempo han tenido un arraigo tal, que todavía muchas de sus ideas persisten en el pensamiento contemporáneo, dando lugar a visiones deformadas de la naturaleza de la ciencia. (p.551-552).

Presentaremos una propuesta contraria a las anteriores, la cual está orienda a dar una explicación sistémica del desarrollo de la ciencia. Una visión sistémica del fenómeno de estudio de un sistema complejo, consiste en determinar los elementos

que intervienen y caracterizar los sistemas que intervienen, luego cada elemento debe ser estudiado con las reglas y los procedimientos del sistema en particular, para finalmente tener una visón holística del fenómeno.

Para tener una visión global, es necesario abrir fronteras, ir más alla de los límites de los paradigmas, estudiar los fenómenos que no cumplen con las leyes, reglas y postulados. Aquello permitirá generar nuevos conocimientos y nuevas teorías que expliquen aspectos no contemplados por el paradigma vigente. Este proceso tiende a transmitir a una visión holística de la realidad, y estos nuevos conocimientos no siempre desplaza lo anterior como la ciencia normal de Kuhn. Por el contrario, los complementa o genera nuevas teorías que explican el fenómeno en otro espacio o sistema, para lo cual presentamos las siguientes evidencias: las teorías que avanzan descubriendo nuevos sistemas de la realidad, resolviendo anomalías o conjeturas. En un inicio estudia el sistema convencional, luego el microsistemas, macrosistemas o generando nuevos sistemas que explican los diferentes aspectos del fenómeno. Estos sistemas no se desplazan, se complementan para dar una visión holística de la realidad.

Un ejemplo importante se presenta hacia 1880 en la física. El paradigma vigente de esa época fue la mecánica de Newton, parecía que todo se podía resolver a partir de este paradigma, entendemos que estos conocimientos giraban en torno a los conocimientos euclidianos. Newton plantea una propuesta teórica novedosa para entender estas teorías en términos puramente geométricos, en vez de algebraicos; es decir, sin ecuaciones, Newton no utilizó ecuaciones: expuso su teoría de manera geométrica y demostró los teoremas en los Principia mediante las técnicas de la geometría euclidiana. El mundo físico contiene dimensiones físicas que poseen una estructura geométrica. La geometría está conectada directamente con el mundo físico que la aritmética (Tim, 2014, p. 717).

Como lo afirman, el sistema convencional ha estado regido y aún como hoy sigue siendo estudiado por la geometría euclidiana, muchos de los objetos que están a nuestro alcance natural o convencional están regidos por la geometría euclidiana, muchas investigaciones en la ciencia de la salud, las ingenierías y la economía, entre otras, fudamentan sus teorías con base en la geometría mencionda.

Parecería que la física de Newton lo es todo, pero existían problemas por resolver, como la determinación de las propiedades del éter y la explicación de los espectros. Pero en la última década del siglo XIX , se producen descubrimientos siguiendo reglas diferentes a la mecánica de Newton, entre los que se encuentran los rayos X y el electrón, que desafió las teorías existentes. En el siglo XX, dos importantes avances marcan la diferencia: la teoría cuántica y la teoría de la relatividad de Albert Einstein. La teoría cuántica, basada en la geometría no euclidiana, en consecuencia, orientado a los microsistemas, en este sentido Avoites & López, (2017) afirma lo siguiente:

> Lo que hace problemático a un objeto cuántico (y motivo de cuestionamiento) es que dicha entidad no puede ser descrita en el marco de la física clásica, es decir, el objeto cuántico no se comporta de manera ordinaria ni puede ser comprendido mediante intuiciones habituales. (p. 112).

El factor ontológico orienta la investigación de la física cuántica, haciendo uso de la geometría de Riemannn, cuyo propósito está orientado a los microsistemas, dando explicaciones de los descubrimientos que emergían en aparente contraposición del paradigma clásico. De esta manera, se genera un nuevo paradigma, que complementa y amplía la visión holística del investigador, pero que de ningún modo lo remplaza, sino que muchas veces coexisten, e inclusive se integran, para dar una explicación sistémica de la realidad.

Una presentación categórica sobre las bases en donde se fundamentan las teorías de la física y las teorías de otras áreas de la ciencia se expone a continuación: en los albores de la civilización de Grecia, los resultados de la geometría fueron plasmados en el libro de Euclides llamado *Elementos*, y a pesar de que han pasado muchos años *Elementos* de Euclides tiene vigencia en el mundo científico, sus resultados han contribuido y aún hoy siguen contribuyendo a diversas areas de la ciencia (Garcia-Roa, ALba-Franco, & Garzón, 2006).

La geometría euclidiana ha influenciado en diferentes áreas de la ciencia, pero su desarrollo se ha plasmado fundamentalmente sobre objetos regulares, es por ello es una geometría que está más ligada al alcance del hombre. Es así que tiene un importante papel en la educación del nivel básico. Pero la geometría de Euclides no brindaba resultados en objetos irregulares, mucho menos en otros espacios o sistemas, donde no estaba presente la reguraridad de longitud, área o volumen.

Al respecto, Rodríguez, Sánchez, Barrios, & Soracipa, Geometría Fractal y Euclidiana Aplicado al Diagnóstico de grados de Lesión de Celulas del Cuello Uterino (2017), mencionan lo siguiente:

> La geometría euclidiana estudia los objetos regulares mediante medidas, como la longitud, el área o el volumen. Aplicar estas medidas a objetos irregulares lleva a resultados paradójicos, como lo mostró Mandelbrot (2000), al tratar de utilizar la geometría euclidiana, en la medición de la longitud de la costa de Gran Bretaña; por lo cual, propuso la geometría fractal, como una nueva forma de medir este tipo de objetos irregulares (p.14).

Sin embargo, es importante resaltar que uno de los postulados parecía no estar suficientemente justificado, anomalías en el paradigma euclidiano. Dicho postulado es el paralelismo, llamado también el quinto postulado de Euclides, que se expresa de la siguiente forma: a través de un punto situado fuera de una recta, se puede trazar solamente una recta paralela a la primera. (Devlin, 2002).

La pretensión de demostrar este postulado, originó el surgimiento de las geometrías no euclidianas, con sus propias definiciones, axiomas, teoremas y reglas, distinta a la geometría euclidiana; una de ellas planteada en 1854 por Georg Friendich Riemann, mencionando: Por un punto exterior a la recta no pasa ninguna paralela (Bolona 1957).

Al respecto, Londoño-Ramos & Prada- Marquez, (2011) manifiesta:

> Como bien lo explican Einstein e Infeld, la geometría de Riemann es la geometría esférica extendida a tres dimensiones; para construirla el matemático alemán se vio obligado no solo a abandonar el quinto postulado de Euclides sino también el primer postulado que dice que "por dos puntos no puede pasar sino una recta", puesto que sobre una esfera, es posible pasar por dos puntos dados sólo un gran círculo, el cual jugará el papel de recta. (p.195).

La geometría de Riemann explica una parte del sistema del mundo físico, en donde a través de la geometría de Euclides no sería posible su estudio, pero que mantiene vigencia y validez por dar respuesta y aportes en su sistema correspondiente, por lo que la geometría de Riemann no tiene por qué desplazar a la geometría de Euclides ya que actúan en sistemas distintos y se desarrollan con sus propios axiomas, postulados y aplicaciones.

Posteriormente, Nikolai Ivanovich Lobachevski, en 1928, plantea en el siguiente sentido: A través de un punto fuera de una recta, en el plano determinado por estos, se pueden trazar por lo menos dos rectas paralelas que no cortan a la recta dada, esta geometría está orientada a explicar los macrosistemas, como la teoría de la relatividad.

En este sentido, Londoño-Ramos & Prada- Márquez, (2011) menciona:

> En la geometría de Lobachevsky, se utiliza la línea curva como en una silla de montar; curvaturas que son denominadas "negativas", a diferencia de las líneas que en la geometría de Riemann son curvaturas de la esfera, denominadas "positivas", y en la geometría euclidiana la curvatura es de magnitud 0. En la geometría de Lobachevsky desde un punto exterior a una recta siempre se puede trazar más de una línea paralela a dicha recta. La suma de los ángulos de un triángulo es siempre menor que dos ángulos rectos. Además, la razón de la circunferencia de un círculo a su diámetro es siempre menor que el número. (p.194).

La propuesta de Lobachevski es una geometría que gobierna en los espacios hiperbólicos y que su aplicación está orientada a los macrosistemas, que tienen sus propios axiomas, sus propios resultados, que solo tiene vigencia y valor en los espacios hiperbólicos, pero que no desplaza a las otras geometrías, puesto que sus resultados teóricos no satisfacen las condiciones de los otros sistemas o espacios, por lo que no es posible pensar en generalizar a todo los espacios o sistemas.

En el mundo físico se presentan diferentes sistemas, sistemas regulares, microsistemas dentro de los sistemas regulares Asimismo, los macrosistemas, sumado a ella los sistemas irregulares, entre otros, tienen sus propias exigencias, por lo que su tratamiento obedece a una geometría en particular, en el cual se desarrollan teorías basadas en sus geometrías correspondientes.

Por lo tanto, se ha generado también la explicación de los sistemas complejos, para lo cual se desarrollaron nuevas formas de estudio de los elementos fraccionarios de la realidad. Esta geometría es llamada "geometría fractal", pero que de ningun modo, como en los casos anteriores, desplaza a las geometrías anteriores.

Es evidente que en todo sistema complejo existe representaciones irregulares, que no es posible estudiar solo desde la geometría de Euclides, menos de la geometría de Riemann o de Lobachevskyi por lo que se debe generar una nueva geometría a fin de dar explicación de los elementos irregulares o caóticos.

Al respecto, Rodríguez y otros (2014) menciona:

> La geometría euclidiana nace esencialmente de un triángulo por ser una figura de naturaleza sencilla y regular que permitió el desarrollo y evolución de toda métrica que se utiliza a diario (4). Por otro lado, la geometría fractal caracteriza la irregularidad de los objetos de la naturaleza. Mandelbrot desarrolló esta nueva geometría al encontrar las dificultades de estudiar y caracterizar lo irregular a partir de medidas regulares (5) (p.132).

Si seguimos la inconmensurabilidad, es preciso preguntar cuál de las geometrías representa mejor la realidad, a fin de declararla revolucionaria y que desplaza a las anteriores, o es que todas las geometrías planteadas tienen valor y vigencia es sus espacios correspondientes, si esto es cierto habríamos probado que la ciencia avanza generando y explicando los diferentes sistemas que intervienen en el mundo real.

Uninterrogante en esta misma dirección lo platea Maldonado, (2008) mencionando:

> Este problema se origina, en el marco de las matemáticas a partir del tema, fundamental, de la geometría. Si son efectivamente posibles varias geometrías —la geometría Euclidiana, las de Lobachevsky, Bolyai y Riemann, la de Mandelbrot, en fin, incluso la de Witten—, ¿cuál de ellas describe mejor el mundo físico, y con el mundo físico, el mundo de los asuntos humanos en el sentido normal y natural de la palabra? (p.165).

En un sistema complejo interactúan diferentes sistemas, algunos de los cuales pueden ser explicados eficientemente por la geometría rimaniana con aplicaciones en microsistemas, como espacios orientados a la geometría diferencial, mecánica cuántica (Wawrzynczyk, 1996), las geometrías euclidianas en los sistemas convencionales, con aplicaciones en la mecánica de Isaac Newton, la geometría de Lobachevski con aplicaciones en los macrosistemas, la cosmología, mecánica celeste, la teoría de la relatividad y la geometría fractal con aplicaciones en los sistemas irregulares como se encuentra en la medicina, imágenes, entre otras. Ninguna geometría pretende generalizar sus resultados a todos los espacios, mucho menos desde una geometría en particular, pretender explicar los objetos de estudio de las otras geometrías, además, si se pretende tener una visión holística del sistema, todas las geometrías se complementan, según el ámbito y el objeto de estudio que se pretenda investigar (Ruiz, 1999).

Cada geometría tiene sus reglas, sus propios procedimientos, pero que de ningun modo desplaza a las geometría anteriormente mencionadas, asismismo las teorías

que de ellas se derivan, por lo que por la inconmensurabilidad estos sistemas no son suceptibles de comparación entre ellas, cada uno responde a un propósito particular, pero que son necesarios para tener una vision holística de la realidad.

CONCLUSIONES

La dinámica de la ciencia se ha explicado de diferentes posturas, como la clásica de empirismo y racionalismo, donde se concebía que la ciencia avanza por acumulación de conocimientos, la postura sobre la falsación de las leyes (Popper, 1980), los paradigmas en el desarrollo de la ciencia (Kuhn, 1972), los programas de investigación (Lakatos, 1989), y la postura (Feyerabend, 1986), quien menciona que la ciencia ha progresado por desobedecer las reglas defendidas por las teorías. Sin embargo, el planteamiento que ha logrado mayor protagonismo en la comunidad científica durante los ultimos años es la propuesta de Thomas Kuhn, la cual ha permitido generar mayor debate.

Se ha cumplido el propósito de la presente investigación que es explicar el desarrollo sistémico de la ciencia, en una postura contraria a los paradigmas plateado por Thomas Kuhn, para lo cual se ha evidenciado el desarrollo de diferentes sistemas, cada sistema con sus propias teorias, y se desarrollan independientemente y se mantienen vigentes.

Un sustento categórico a lo mencionado ha sido evidenciado mediante el desarrollo de las diferentes teorías basado en las geometrías que todavía se mantienen vigentes como son: las euclidianas, la geometría de Riemann, la geometría de Lobachevski y la geometría fractal, que se desarrollan y dan explicación a los diferentes sistemas que forma parte en una misma realidad, y que los aportes en los diferentes sistemas permiten tener una visión holística de la ciencia y como consecuencia de la realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asencio-Cabot, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia. *Ciênc. Educ., Bauru, 20*(3), 540-560. doi:doi: http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300003

AVoites, V., & López, M. J. (2017). La filosofía frente al objeto cuantico. *Revista Mexicana de Física*, 107-122.

Boza-Cordero, J. B. (1995). Lobachevski Descubridor de la Geometría hiperbólica. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones, 2*(1), 27-37. Obtenido de https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/matematica/article/download/109/89/

Briceño, T. (2009). El paradigma cientifico y su fundamento en la obra de Thomas Kuhn. *Tiempo y Espacio, 19*(52), 285-296. Recuperado el 21 de junio de 2019, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-94962009000200006&lng=es&tlng=es.

Burgos, C. E. (2011). La lógica de la investigación científica. *La Lámpara de Diógenes, 12*(22-23), 207-236. Obtenido de http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=84421585014

Calvente, S. B. (Abril de 2019). David Hume y la Distinción entre la filosofía especulativa y expermental. *Diánoia, 63*(81), 109-131. doi: https://doi.org/10.22201/iifs.18704913e.2018.81.1574

Cordero, A. (1979). La Dialectica hegeliana y la ley del desarrollo desigual y combinado. *Revista de Filosofia, XXIX*(70), 165-172.

Davila-Newman, G. (2012). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus, 12*, 180.205. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf

Devlin, K. (2002). *El Lenguaje de las Matemáticas.* Barcelona: Robinbook.

Diaz-Narvaez, V. P. (2014). El concepto de ciencia como sistema, *artículo de reflexión, 30*(2), 227-244. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v30n2/v30n2a14.pdf

Feyerabend, P. (1986). *Tratado Contra el Método.* Madrid: TECNOS.

García-Roa, M. A., ALba-Franco, F., & Garzón, F. (2006). *Didáctica de la Geometría Euclidiana.* Colombia: Magisterio.

Gargiulo, T. (2015). Paul Karl Feyerabend. En Defensa de la Continuidad de su Pensamiento. *Trans/Form/Ação, Marília, 38*(2), 129-162. doi: 129-162

Kuhn, T. (1972). *La estructura de las revoluciones científicas.* México : Fondo de Cultura Económica.

Lakatos, I. (1989). *La Metodología de la Investigación Científica.* Madrid: Alianza Editorial.

Londoño-Ramos, C., & Prada-Márquez, B. (2011). Lecciones Epistemológicas De La Historia De La Geometría. *Lecciones epistemológicas de la historia de la geometría*(13), 183-211. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/cuestiones_filosofia/article/download/.../678/

Maldonado, C. (2008). Complejidad y ciencias sociales desde el aporte de las matemáticas cualitativas. *Cinta de Moebio: Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*(33), 153-170. doi:10.4067/S0717-554X2008000300001

Manzo, S. (junio de 2016). Empirismo y filosofía experimental. Las límitaciones del relato estándar de la filosofía. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, 16*(32), 10-35. Obtenido de http://www.redalyc.org/revista.oa?id=414

Mendoza-Oyola, C. I. (2018). LAKATOS Y FEYERABEND: UN ANTAGONISMO SOBRE EL DESAFÍO DEL FALSACIONISMO POPPERIANO. *PHAINOMENON, 17*(1), 35-52. doi:https://doi.org/10.33539/phai.v17i1.1276

Micheli, A. (2016). La Lógica de la Investigación Científica. *Archivos de Cardiología de México, 86*(2), 1001-102. Obtenido de http://www.elsevier.com.mx/

Orensanz, M., & Denegri, G. (2017). La helmintología según la filosofía de la ciencia de Imre Lakatos. *Salud Colectiva, 13*(1), 139-148. Obtenido de https://doi.org/10.18294/sc.2017.1134

Perez-Villamar, J. (2015). El Positivismo y la Investigación Científica. *Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG, 9*(3), 29-34. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6419741.pdf

Popper, K. (1980). *La Logica de la Investigación Cientifica.* Londres: TECNOS.

Ramírez, A. V. (4 de stiembre de 2009). La teoría del conocimiento en investigación científica:. *An Fac med, 70*(3), 217-224. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v70n3/a11v70n3.pdf

Ramos, C. A. (Julio de 2015). Los Paradigmas de la Investigación Científica. *Av.Psicol, 23*(1), 9-17. Obtenido de http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf

Ricoy-Lorenzo, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *educação Santa Maria, 31*(1), 11-22. Obtenido de <http://www.ufsm.br/ce/revista>

Rodriguez, J., Prieto, S., Crrea, C., Soracipa, Y., Mora , J., Forero, M., & Forero, G. (2014). Generalización geométrica fractal de ventriculografías izquierdas normales y con disfunción leve. *Acta Medica Colombiana, 39*(2), 131-136. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-24482014000200008&script=sci_abstract&tlng=pt

Rodríguez, J., Sánchez, M., Barrios, F., & Soracipa, Y. (2017). Geometría Fractal Y Euclidiana Aplicada Al Diagnóstico De Grados De Lesión De Células Del Cuello Uterino. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 20*(1), 13-21. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v20n1/v20n1a03.pdf

Rodríguez, J., Sánchez, M., Barrios, F., & Soracipa, Y. (2017). *Geometría Fractal y Euclidiana Aplicado al Diagnóstico de grados de Lesión de Celulas del Cuello Uterino* (Vol. 20). Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica . Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v20n1/v20n1a03.pdf

Ruiz, Á. (1999). *Geometrias no Euclidianas.* Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Shapiro, A. (2006). La Filosofía Experimental de Newton. *EstdFilos, 35*, 111-147.

Tim, M. (2014). Filosofía de la Fisíca I. *Espacio y Tiempo*, 282.

Wawrzynczyk, A. (1996). *Geometria de Curvas y Superficies.* México: SEP.

Para onde vai a Economia de Partilha?

Uma reflexão sobre as práticas corporativas das plataformas digitais

Raissa Karen Leitinho Sales, Universidade de Aveiro, Portugal
Vania Baldi, Universidade de Aveiro, Portugal
Ana Carla Amaro, Universidade de Aveiro, Portugal

Palavras-chave: ***economia*** *de partilha; plataformas digitais; sharewashing.*

INTRODUÇÃO

O avanço da chamada economia de partilha e das suas plataformas digitais gera, pertinentemente, discussões acerca da forma como esta economia é colocada em prática e impacta na lógica do mercado e no comportamento dos consumidores. Diversos atores de setores socioeconómicos diferentes, como os do transporte, da acomodação, da educação, dos serviços, dentre outros, aderiram às oportunidades das experiências de partilha viabilizadas pelas tecnologias digitais, implementando novos modelos de negócios que promovem, por exemplo, a partilha de carros, a hospedagem de turistas em casas, o ensino em troca de um serviço, e muito mais.

Propostas para regulamentar a atuação das grandes plataformas digitais que gerem os novos modelos de negócios baseados na disponibilização de bens e serviços em troca de dinheiro, como Airbnb e TaskRabbit, são discutidas pela Comissão Europeia e outros órgãos institucionais, alavancando questões para os direitos do trabalhador, do consumidor e da cobrança de encargos e impostos. Além disso, questões recentes sobre a privacidade e a segurança dos dados dos utilizadores das plataformas incitaram a criação de leis específicas para a Web, como o Regulamento Geral da Proteção dos Dados, em vigor na União Europeia.

As discussões teóricas, além de abordarem tais factos, mantêm o debate sobre a essência do conceito *sharing*, fazendo-nos assim questionar: as experiências de partilha promovidas com foco no lucro fazem parte de uma economia que valoriza genuinamente a colaboração e a reciprocidade entre quem demanda e quem oferece um serviço? Tais plataformas despertam laços sociais solidários? Tais experiências baseiam-se na confiança entre interlocutores proporcionada pelos valores sociocultural partilhados ou pelos mecanismos de *feedback* e controle desenhados pela plataforma? Em que tipo de plataformas podemos confiar? A lógica de partilha suscitada com esta economia estaria, portanto, ameaçada por um *sharewashing* (Hawlitschek, Stofberg, Teubner, Tu, & Weinhardt, 2018; Kalamar, 2013)?

A noção de uma pseudo-partilha, mais recentemente abordada como um ato de lavagem ou distorção do termo "partilhar", foi destacada na imprensa e na literatura com o termo *sharewashing* (Kalamar, 2013, Price & Belk, 2016). De facto, algumas plataformas digitais aproveitam-se da relevância socialmente adquirida pelos conceitos de sustentabilidade, desintermediação, trocas *peer-to-peer* e economias de partilha, para se mostrarem parte de um movimento de impacto social e ambiental, quando, na verdade, não promovem sequer uma experiência de troca e partilha mútua.

Todavia, a emergência de outras plataformas digitais focadas no desafio e na gestão de outras experiências de partilhas parecem responder às críticas do *sharewashing*. Recentemente, uma plataforma chamada Fairbnb foi desenvolvida com o objetivo de revitalizar a noção de partilha no espaço urbano, desafiando criticamente a ideia de partilha propagandeada pelo Airbnb. Esta lógica também acompanha o surgimento e a atuação de outras plataformas que serão referidas ao longo do texto.

Este ensaio tem como objetivo refletir acerca da atuação de plataformas digitais dedicadas às experiências de partilha e/ou partilha de experiências, revitalizando o conceito de economia da partilha.

Consideramos que as iniciativas comerciais mais popularizadas de prestações de serviços em rede distorcem a visão subjacente à economia de partilha, prejudicando a promoção de plataformas que, na realidade, se baseiam em boas intenções e que fortalecem um *ethos* da participação na experiência da partilha. Em adição, podemos ainda acreditar em plataformas digitais que realmente se esforçam para permitir relações colaborativas e práticas de consumo mais sustentáveis.

Esclarecemos inicialmente questões conceituais sobre o termo *sharewashing*, no sentido de apoiar o nosso raciocínio; a seguir analisamos os discursos levantados pelas plataformas mais conhecidas no âmbito da comercialização de bens e serviços. Posteriormente, argumentamos e exemplificamos a existência de uma corrente contrária ao *sharewashing*, com o surgimento de plataformas que discordam da lógica dominante do lucro e reforçam um discurso autêntico de partilha e colaboração.

1. UM ATALHO NADA BOM CHAMADO SHAREWASHING

Muitas plataformas digitais têm aproveitado a importância e o *boom* da economia de partilha para se mostrarem como parte de um movimento de impacto social e ambiental por meio de um discurso de colaboração, quando, na verdade, promovem uma lógica comercial com foco no lucro. A noção de uma pseudo-partilha, mais recentemente denunciada como um ato de lavagem ou distorção da participação por meio da partilha, foi reproduzida na imprensa e na literatura com o termo *sharewashing* (Kalamar, 2013)[1].

1 De acordo com a literatura, o termo *sharewashing* tem sentido na mesma lógica do termo greenwashing. Este último foi aplicado para identificar empresas que se aproveitaram da ideia e importância da sustentabilidade (focada no meio ambiente) para promover seus produtos e marcas (Kalamar, 2013; Hawlitschek et al., 2018).

O *sharewashing* revela uma distorção do uso do termo 'partilhar' no discurso de organizações empresariais que se aproveitam das boas intenções da economia de partilha para promover iniciativas com foco na continuidade do consumo alargado e no lucro (Kalamar, 2013; Price & Belk, 2016). Tal conceito nos faz questionar: a economia de partilha deve ser vista como uma estratégia mercadológica que ludibria os participantes apresentando uma lógica ilusória de coletividade e cooperação? Estaríamos, portanto, falando de uma (velha) economia que continua a privilegiar os interesses empresariais promovendo o individualismo e o acúmulo da propriedade de bens? Ou, pensando melhor, no lugar de vilã, a economia de partilha não está sendo vítima destas iniciativas?

Esta última questão também pode ser uma possibilidade, já que estamos colocando em causa a hipótese de o mercado tradicional estar se transvestindo de economia de partilha. Não pretendemos responder a tais perguntas, tão pouco assumir uma discussão político-econômica. Porém, cabe apontar ainda que este tipo de reação do mercado pode afetar também a confiança do consumidor sobre a economia de partilha. Em qual plataforma confiar? Que tipo de experiência colaborativa é parte de uma economia de partilha?

Em *How corporate sharewashing practices undermine consumer trust*, Hawlitschek et al. (2018) propõem e avaliam um modelo para investigar o impacto das percepções sobre *sharewashing* na confiança do consumidor. A partir de uma pesquisa com 145 *millennials*, este estudo evidenciou um efeito negativo do *sharewashing* na confiança do consumidor, parcialmente mediadas por percepções de risco e confusão. Podemos perceber, portanto, que as iniciativas de *sharewashing* (ao inverso do que pensam as plataformas que utilizam esta estratégia) não potenciam um mercado ou uma plataforma, ao contrário, deixam os consumidores numa incerteza. A incerteza, ou desconfiança, em relação às plataformas digitais da economia de partilha é consequência da forma como são construídos os discursos para promover as experiências de partilha.

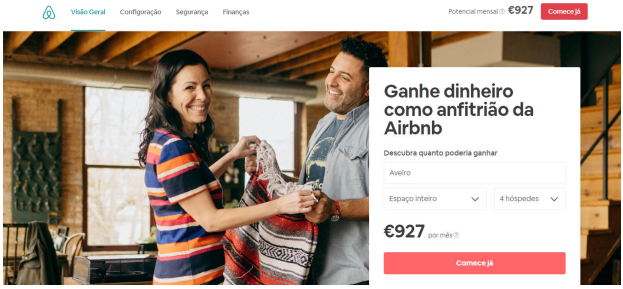
Outros aspectos podem enaltecer mais ainda os discursos distorcidos. Com base na literatura sobre economia de partilha e confiança, é possível afirmar que as experiências de partilha ainda são prioritariamente estudadas com base em plataformas como Airbnb (Sales, Amaro, & Baldi, 2019), sendo este um aspecto que nos traz limitações, ofuscando a possibilidade de compreender a economia de partilha pelas inúmeras plataformas que ainda podem ser estudadas.

Na visão de Kalamar (2013), apresentada no artigo *Sharewashing is the New Greenwashing*, a lógica do acesso pela propriedade, como por exemplo, alugar uma ferramenta ou um apartamento ao invés de comprá-los, não se trata de partilha (Airbnb, Chegg, Getable), mas sim de um novo modelo de negócio dentro do mesmo sistema, o tal mercado tradicional. Da mesma forma que os serviços de transporte ou de trabalho não são vistos como partilha (Sidicar, Lift, TaskRabbit), pois o fim monetário destas transações é, claro, abastecido pelo interesse de lucrar.

Consideremos primeiro o Airbnb como exemplo para tornar credível a ideia exposta por Kalamar (2013). A plataforma, assim como outras *startups* da era digital, nasceu de uma ideia despretensiosa de jovens que tentavam superar alguma dificuldade, neste caso pagar o aluguer da sua casa em São Francisco, Califórnia. Na

concepção da Airbnb, a experiência de partilhar uma casa e a convivência entre os utilizadores são colocadas como vantagens. Todavia, tais argumentos perdem o protagonismo frente ao apelo económico. Não há surpresas, portanto, quando acessamos o *website* da plataforma Airbnb e nos deparamos com um discurso apelativo em prol das vantagens financeiras e da monetização das experiências (Figura 1).

Figura 1. *Banner* principal na *webpage hosts* da plataforma Airbnb.

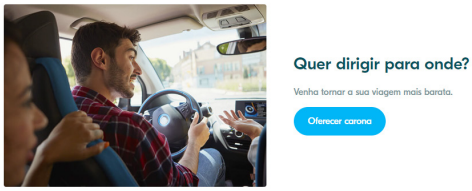


Fonte(s): Airbnb (2019b).

Muito mais surpreendente é perceber que a essência da partilha se perdeu ao ponto de alguns utilizadores investirem em imóveis exclusivamente para alugarem na Airbnb, fazendo disso um meio de subsistência sem contribuição e controles estatais. Ou, ainda pior, havendo casos em que imóveis cedidos por programas governamentais são arrendados ilegalmente nesta plataforma[2].

O discurso da experiência lucrativa também é explorado, mesmo que sutilmente, por outras plataformas que ganham espaço entre os utilizadores. A BlaBlaCar seria uma plataforma de partilha de carro, mas podemos ver em suas páginas o apelo à possibilidade de tornar a viagem do utilizador mais barata como uma forma de ressaltar a vantagem económica (Figura 2). O problema está na possibilidade dos benefícios económicos se sobressaírem ao verdadeiro sentido: a partilha.

Figura 2. *Banner* no *website* da plataforma BlaBlaCar.



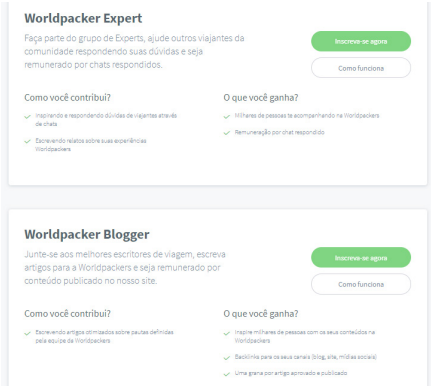
Fonte(s): Blablacar (2019).

2 Alguns blogues e portais de notícias influenciam um investimento por parte de proprietários com o fim de arrendarem imóveis o Airbnb, como acontece nas notícias: 'Simulador diz-lhe por quanto alugar a sua casa a turistas' (Oliveira, 2018); e 'Como ganhar dinheiro com o Airbnb' (Carvalho, 2016). Em outros casos, há ainda denúncias de arrendamentos ilegais, como podemos ver na notícia 'Quando o investimento público vai para casas no Airbnb' (Madeira, 2018).

Já a plataforma Worldpackers tem como foco a troca de trabalho por acomodação. Os utilizadores podem buscar experiências nas categorias: intercâmbio de trabalho, impacto social e projetos ecológicos. A plataforma apresenta-se como "*is to democratize meaningful travel experiences through a collaborative mindset*" (Worldpackers, 2019a). Entretanto, o apelo ao monetário pode ser visto logo no seu *slogan*: "*Life changing travel experiences on a budget*" (Worldpackers, 2019). Algo que é adequado ao seu bolso é financeiramente vantajoso e dentro da realidade financeira do utilizador.

Este tipo de apelo continua a ser repetido em outras páginas da plataforma Worldpackers. Quando o utilizador chega à página 'Torne-se um membro', ele é convidado a tornar-se um membro verificado por um valor anual e depara-se com uma lista de vantagens acerca disto. O que mais nos chamou atenção foi o seguinte anúncio: Faça uma graninha durante a viagem (Worldpackers, 2019). Esta vantagem oferece aos membros a possibilidade de trabalhar em dois programas da Worldpackers e ser recompensado por isto (Figura 3).

Figura 3. Programas oferecidos pela Worldpackers aos membros.



Fonte(s): Worldpackers (2019b).

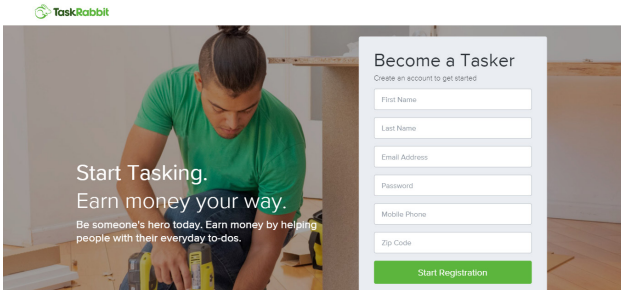
Mesmo que consideremos justo que a plataforma Worldpackers pague pelos serviços que lhe são prestados e que não há problema quando esta convida aos seus utilizadores a fazerem parte de sua equipe, o que nos chama atenção é fazer disto uma forma de convencer os utilizadores a tornarem-se membros e estabelecerem uma moeda de troca para criarem vínculos. Mais uma vez a partilha parece ficar em segundo plano neste tipo de iniciativa.

Outra plataforma que parece seguir a mesma lógica é a Workaway. Além de ponderar a remuneração dos utilizadores, a plataforma permite que, por meio dela, nasçam vínculos trabalhista, quando diz: "*Los anfitriones que gestionan un negocio (o piden ayuda para una actividad empresarial) deberían proporcionar alojamiento y pagar al menos el salario mínimo del país por todas las horas trabajadas. Aunque seguimos recomendando compartir la comida, como forma de disfrutar de un intercambio cultural, los anfitriones que paguen un salario pueden pedir a sus workawayers que se hagan cargo de sus gastos alimenticios*" (Workaway, 2019).

A plataforma Workaway dar recomendações para uma atividade remunerada entre os utilizadores, apesar de se anunciar como uma comunidade compartilhada de viajantes e estudantes de idiomas, líder mundial para as viagens sustentáveis e o intercâmbio cultural (Workaway, 2019). Parece-nos, portanto, mais um contrassenso apoiar relações remuneradas entre os anfitriões e os convidados.

Ao levarmos a reflexão à questão trabalhista, observamos também o caso da TaskRabbit. A plataforma promove a prestação de serviços remunerada entre vizinhos e acabando por alimentar um pseudo-emprego autónomo (Figura 4), já que os seus mais de 140 mil utilizadores (TaskRabbit, 2019a) lucram e dão lucro à plataforma com a prestação dos serviços, sem necessitarem de pagar qualquer imposto ou contribuição. Pouri e Hilty (2018) apontam a informalidade da tributação como uma preocupação a mais na economia de partilha, já que este modelo abriu precedentes para uma participação com menores barreiras à entrada neste sentido, algo que normalmente não é aceitável pelo setor formal.

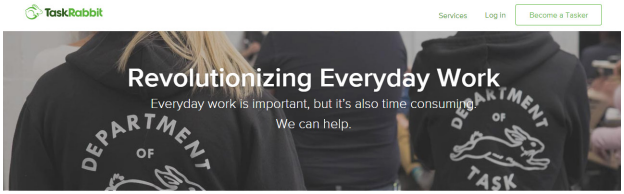
Figura 4. *Banner* principal da *webpage Become a Tasker* na plataforma TaskRabbit.



Fonte(s): TaskRabbit (2019b).

Inicialmente, a plataforma TaskRabbit parece ser apenas uma intermediadora que facilita a partilha de serviços entre vizinhos, mas o discurso sobre as suas vantagens é claramente denunciativo: "*Earn Money your way*" (TaskRabbit, 2019b). Além disso, parece não haver qualquer interesse desta plataforma em sessar este tipo de participação; ao contrário, o discurso do trabalho é claro. O TaskRabbit assume que agencia prestações de serviços e reforça ainda um vínculo, ao ilustrar os *taskers* vestidos com um uniforme estampado com o logo da plataforma (Figura 5).

Figura 5. *Banner* da *webpage About* na plataforma TaskRabbit.



Fonte(s): TaskRabbit (2019a).

Com uma estratégia contrária, fugindo de um discurso esclarecido, a Airbnb elenca, de entre as suas principais missões, a de "capacitar economicamente milhões de pessoas em todo o mundo, para que possam desbloquear e rentabilizar os seus espaços, paixões e talentos tornando-se empreendedores de hospitalidade" (Airbnb, 2019a). A plataforma seria, portanto, uma potencializadora, diante do discurso apresentado por ela. Entretanto, a atuação da Airbnb continua a apontar um discurso com foco no lucro por meio de um caminho aparentemente paralelo, mas pouco honesto, que evita qualquer associação à uma configuração de trabalho.

As discussões sobre a marginalização da partilha e a supervalorização dos lucros por parte das plataformas vão além e são tão sérias e preocupantes que há estudos que conjecturam um cenário de pseudo-partilha baseado na exploração do trabalho e na desvalorização das leis trabalhistas (Graham & Hjorth, 2017; Scholz, 2016; Slee, 2017).

Algumas plataformas da economia de partilha são acusadas de se aproveitarem da necessidade de subsistência, do alto índice de desemprego e, muitas vezes, da boa vontade de participar de alguns utilizadores para lucrarem à margem da lei. O caso mais emblemático, sem dúvidas, é o da Uber. Não cabe aqui julgarmos se a plataforma apresentou um discurso de partilha em seus primórdios e acabou por se transformar em uma agência de prestação de serviço de transporte ou se de facto ela nunca foi parte da economia de partilha, mas importa saber que nos últimos anos inúmeras iniciativas foram apresentadas para contestar as relações de trabalho existentes entre a empresa e os utilizadores (trabalhadores): regulamentação por parte dos governos, greves e protestos organizados pelos trabalhadores, processos judiciais ganhos pelos trabalhadores, entre outras.

Na Europa, a percentagem de cidadãos que utilizam serviços de transporte por intermédio de uma plataforma digital, como Uber, superou em 2017 os 10% em países como Reino Unido, Estónia, Islândia, Irlanda, França e Malta (Eurostat, 2018)[3]. Perante o crescimento da utilização destes serviços, o Parlamento Europeu tenta garantir direitos e benefícios aos trabalhadores de plataformas digitais através de uma legislação que enquadre os novos tipos de trabalho. A proposta da diretiva foi aprovada em abril de 2019. A diretiva deve atingir mais de três milhões de trabalhadores europeus incluindo novas regras acerca da formação, do período de experiência, das horas trabalhadas, entre outras (Europa, 2019).

Se, por um lado, estas plataformas possibilitam o exercício profissional sem qualquer registro e relação trabalhista em atividades relevantes, como o transporte de passageiros e produtos, reparação e instalação de produtos, ensino, entre outras; por outro lado, estas plataformas podem ser, para profissionais e amadores, um escape à falta de espaço no mercado de trabalho e uma possibilidade para complementar a renda e o sustento das famílias.

3 "A percentagem de particulares com idades compreendidas entre os 16 e os 74 anos na UE-28 que encomendaram ou compraram bens e serviços na Internet para uso privado aumentou: em 2017, atingiu 57 %, um aumento de 13 pontos percentuais quando comparado com 2012 (ver Gráfico 9). Três quartos ou mais dos particulares na Alemanha e nos Países Baixos encomendaram ou compraram bens ou serviços através da Internet em 2017 e esta percentagem subiu pelo menos quatro quintos no Luxemburgo, na Dinamarca (ambos 80 %), na Suécia (81 %) e no Reino Unido (82 %). Por outro lado, a percentagem foi inferior a 30 % na Croácia e a 20 % na Bulgária e na Roménia" (Eurostat, 2018, sem página).

Segundo a pesquisa *Platform Workers in Europe*, realizada em 2017 pela Comissão Europeia com 32 mil europeus de 14 estados membros, 10% da população adulta já utilizou plataformas on-line para o fornecimento de algum tipo de serviço e 2% da população adulta (16-72 anos) trabalha mais de 20 horas por semana ou ganha pelo menos metade do seu rendimento através de plataformas de trabalho on-line[4]. Esta pesquisa constatou ainda que mais de três quartos dos trabalhadores destas plataforma são empregados (68,1%) ou autónomos (7,6%), tendo a maioria deles um emprego regular como atividade principal (Europa, 2018).

Huws, Spencer, Syrdal, & Holts (2017) consideraram a utilização de plataformas digitais para o gerenciamento do *crowd work* ou trabalho da multidão (incluindo as plataformas da economia de partilha) e afirmaram, através de uma pesquisa feita na Europa, que ainda é pequeno o número de utilizadores que tem no *crowd work* a sua única fonte de renda (3% na Áustria e na Alemanha e 12 % na Suíça). Porém, em alguns casos, este tipo de trabalho representa um ganho de mais da metade da renda. É assim para mais de 2 milhões de pessoas na Itália e mais de 1 milhão de pessoas na Alemanha e no Reino Unido, por exemplo (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de trabalhadores europeus com pelo menos 50% da renda oriunda do *crowd work*.

Country	**Estimated porportion of working population getting at least 50% of income from crowd work**	**Equivalent number of people**
Austria	2.3%	130,000
Switzerland	3.5%	210,000
Germany	2.5%	1,450,000
Italy	5.1%	2,190,000
Netherlands	1.6%	200,000
Sweden	2.7%	170,000
UK	2.7%	1,330,000

Fonte(s): adaptado de Huws et al. (2017).

Embora os números mostrem que a maioria não sobrevive dos trabalhos mediados digitalmente, a grande participação nestas plataformas antecipa uma preocupação acerca das responsabilidades destas plataformas e das garantias concedidas a estes trabalhadores. O que vemos, até agora, sobretudo nos discursos das plataformas, são resultados de um trabalho considerado lucrativo e pouca atenção aos direitos e deveres destes trabalhadores.

4 A pesquisa dividiu os serviços mediados digitalmente entre: serviços fornecidos digitalmente e serviços prestados no local, considerando três categorias de plataformas: plataformas de freelancer on-line (como PeoplePerHour, Freelancer e Upwork), plataformas de *microwork* (como Amazon Mechanical Turk e CrowdFlower) e plataformas que medeiam serviços físicos (como Uber e TaskRabbit) (Eurostat, 2018).

A rentabilização dos bens pode ser um dos principais motivos como vantagem para o trabalhador, segundo pesquisa realizada por Barros (2019) com utilizadores brasileiros de plataformas da economia de partilha com foco no lucro. Entretanto, isso não quer dizer que estas plataformas sejam utilizadas para produção de renda complementar das classes sociais desfavorecidas. Ao contrário disto, no Brasil, os provenientes da classe A/B1 estão em maior número entre os prestadores de serviço e nas classes de menor renda média mensal (C2/D/E) existem mais consumidores. Desta forma, podemos compreender ainda que, em alguns contextos, o ganho económico visto como uma vantagem da economia de partilha pode se concentrar nas mãos de quem é possuidor de bens (provavelmente pessoas de classes mais altas), sendo aos menos favorecidos apenas mais uma opção de consumo no mercado e não uma oportunidade de trabalho.

De uma forma ou de outra, o benefício monetário parece ser o maior trunfo das plataformas da economia de partilha que gerem os novos modelos de negócios baseados na disponibilização de bens e serviços em troca de dinheiro. Embora isso não queira dizer que este discurso seja significante na percepção dos utilizadores, podemos dizer que ele funciona, já que observamos algumas das plataformas mais populares.

2. POR OUTRO CAMINHO E EM BUSCA DA PARTILHA

Apesar de plataformas tão populares como a Airbnb se concentrarem inicialmente no discurso da partilha, manter este discurso sem excluir o apelo aos benefícios monetários se tornou impossível. Em contraponto, outras plataformas da economia de partilha dispensam o foco no lucro e despertam para uma participação voluntária e livres de custos entre os utilizadores, valorizando experiências de troca e partilha mútuas. Ou seja, as próprias plataformas digitais da economia de partilha parecem responder aos efeitos do *sharewashing*.

A plataforma Fairbnb foi desenvolvida com o objetivo de desafiar a ideia de partilha promovida pela Airbnb e revitalizar a noção de partilha. Criada em 2016, a plataforma Europeia apresenta-se como um movimento que "*oferece una alternativa a las actuales plataformas de alquiler vacacional centrada en la comunidad que prioriza a las personas sobre las ganancias con el potencial para ofrecer experiencias de viaje auténticas y sostenibles*" (Fairbnb, 2019).

Figura 6. Recorte da *webpage Sobre nosotros* da plataforma Fairbnb.

Fonte(s): Fairbnb (2019).

Na mesma lógica, plataformas como Hippohelp e VolunteersBase, promovem o intercâmbio de trabalho e conhecimentos em troca de acomodação sem qualquer contrapartida monetária entre os utilizadores. A primeira plataforma, por exemplo, foi criada há dois anos por um agricultor e anfitrião e é apresentada como "*is a free map-based work exchange platform connecting hosts from all over the world with travellers who are happy to work in exchange for free food and accommodation*" (Hippohelp, 2019). Já a VolunteersBase "is a moneyless help exchange network, it's free and always will be!" (VolunteersBase, 2019) e é suportada por doações e voluntariados, sendo uma organização sem fins lucrativos.

Figura 7. Recortes das *homepages* das plataformas Hippohelp e Volunteers Base.

Fonte(s): Fairbnb (2019) e (Hippohelp, 2019).

O discurso anti-*sharewashing* pode ser observado nas páginas principais destas plataformas e faz parte das suas apresentações. Estas iniciativas comprovam que diante do reconhecimento negativo do fenómeno *sharewashing* aparecem também formas de reverter uma pseudo-partilha.

Para além de tentar conter os efeitos do *sharewashing*, muitas plataformas da economia de partilha que não compactuam com a ideia de uma troca monetária entre os utilizadores têm claramente o potencial de alargar as boas consequências e promover uma cultura de colaboração e partilha. Uma plataforma para partilha de produtos e serviços entre vizinhos é capaz de despertar um senso de comunidade. Uma plataforma onde trocamos conhecimentos a distância, como por exemplo algumas horas de conversação em inglês ou algumas aulas de como utilizar um software, é capaz de nos habilitar para uma atividade. Exemplos assim podem acontecer por meio de plataformas como Tem Açúcar e Bliive.

Na 'cultura democrática participativa', conforme afirmam Jenkins e Carpentier (2013), as organizações possuem uma atuação relevante em termos de liderança e organização para influenciar a participação dos sujeitos. Uma estrutura formal, com princípios definidos aos membros, organizada para buscar mais participantes, com objetivos claros e eficiente em demonstrar envolvimento com os utilizadores pode fortalecer a cultura de participação, embora não a defina (Jenkins & Carpentier, 2013). Além disso, podem ser enquadradas como organizações de 'educação cívica' e devem preocupar-se com a comunidade e a identidade civil na ideia de atuar por meio de compromissos comuns (Jenkins & Carpentier, 2013).

Parece ser assim para a WWOOF, por exemplo. A plataforma procura distanciar-se da ideia de uma colaboração lucrativa (diante da aversão à troca monetária entre os utilizadores) e valoriza a partilha em prol da promoção de experiências culturais e educacionais que fomentem uma forma de vida sustentável. Esta plataforma promove o estilo de vida orgânico e, com base nisso, media a partilha entre quem oferece as suas habilidades e conhecimentos para trabalhar em quintas orgânicas e quem se dispõe a conviver, acomodar e ensinar estas pessoas integrando-as em um estilo de vida rural e sustentável.

Jenkins e Carpentier (2013) acreditam que essas organizações têm mais facilidade de atuar em pequenas comunidades, por isso o contexto particular, local ou mesmo micro é o início dos estudos sobre participação significativa. Entretanto, a WWOOF tem como foco um alcance global e está presente em 132 países (cada um com sua coordenação). Ainda assim, a ideia de uma vida sustentável e a valorização da vida rural ainda parece específica e reduzida diante da propagação de serviços popularizados como os da Airbnb. A oportunidade de participar de iniciativas como a WWOOF (apesar da facilidade de conhecê-las através da Web e da vida longa do projeto, criado em 1971) parece ser disseminada de forma demasiada lenta. Mesmo sabendo que esta plataforma tem uma intenção diferenciada (não procura popularidade) e distingue-se pela repercussão de um estilo de vida e não de um acesso a uma experiência, parece-nos que, de um modo geral, o 'privilégio' de pagar pelo acesso a produtos e serviços ainda é mais divulgado e priorizado.

A fragilidade apontada por essa popularização desigual, entre plataformas da economia de partilha com foco no lucro e populares e outras com foco em experiências não monetizadas e baseadas na colaboração pela troca e partilha mútua, oportuniza sugerir estudos que possam contribuir para o desenvolvimento das discussões teóricas e do desempenho prático da participação em plataformas menos conhecidas. Em paralelo a esse desafio se evidencia o quanto ainda é distante uma cultura participativa global, também por causa de iniciativas organizacionais distorcidas.

Hellwig, Morhart e Belk (2014, p. 3), *em Sharing and the Marketplace - What is Shared in the Sharing Economy?*, consideram a existência do *sharewashing*, mas o questionam como sendo um termo abordado sob um ideal romântico da partilha e em uma perspectiva unicamente económica ("*how existing resources are redistributed among individuals*"). Para estes autores uma observação só se faz completa quando analisamos também a participação na economia de partilha ("*how shared experiences are created by moments of social togetherness and shaped through the respective prevailing context*") (Hellwig et al., 2014, p. 3).

Argumentamos ainda, que o *sharewashing* não diz respeito exclusivamente à característica comercial ou não comercial das plataformas digitais, mas sim sobre a essência da partilha promovida por estas plataformas. Acreditamos que a partilha tem em seu cerne a interação e a participação entre os utilizadores e, desta forma, uma plataforma incapaz de promover sociabilidade e colaboração, focando-se somente no benefício monetário ou no acesso a um bem, pode ser questionada, tal como fizemos neste estudo.

Por outro lado, a crítica de Hellwig, Morhart e Belk (2014) e os exemplos já relatados anteriormente, fazem-nos questionar: para onde os utilizadores estão levando a economia de partilha? Os utilizadores, assim como estão fazendo as plataformas, contribuem para uma pseudo-partilha? Deixamos aqui outras perguntas na perspectiva de incentivar novas discussões e dar continuidade a uma reflexão construtiva e para que possamos construir caminhos que levem à uma economia realmente de partilha; assim como os seus utilizadores, por um caminho de experiências de partilha efetivamente participativas.

3. CONCLUSÃO

No sentido de abordar a complexidade e as várias nuances que cercam a noção de economia de partilha, consideramos relevante questionar, em primeiro lugar, a forma como as plataformas digitais mais populares (as que construíram a sua fortuna alegando o interesse público dos produtos comercializados) operacionalizam as suas linhas de desenvolvimento. Nesta perspectiva, consideramos também a necessidade de analisar criticamente a maneira das experiências de partilha serem propagandeadas, denunciando como os esforços das outras organizações seriamente envolvidas na economia colaborativa possam ficar reféns dum preconceito baseado na confusão entre plataformas com intuitos éticos distintos.

O caminho pelo qual as plataformas digitais de renome se aproveitam da designação ou dos imaginários levantados pela noção de economia de partilha deve ser, portanto, desconstruído. Esta constatação é ainda mais enfática quando percebemos que esta atuação distorcida faz com que as plataformas que mais apostam na cooperação, colaboração e partilha corram o risco de não ganharem a visibilidade merecida, uma vez que tais experiências estão a ser cada vez mais objeto de monetização e vantagens financeiras unilaterais. A noção de economia de partilha andou, até agora, por caminhos que parecem ter estruturado uma pirâmide invertida dos princípios desta economia, em que a partilha não está na base, mas sim na ponta marginalizada e menos importante do processo.

O desafio da reflexão crítica é, portanto, aquele de reconfigurar a noção de economia de partilha considerando-a de uma forma mais substancial, e enquadrando-a num paradigma social e culturalmente mais promissor. A economia que nos interessa enfatizar é aquela que propicia uma participação significativa entre os atores que partilham a troca de experiências e competências, aquela capaz de mudar comportamentos de cunho ambiental e ético, abrindo caminhos para transações de bens e projetos colaborativos mais sustentáveis.

Este ensaio apontou, finalmente, para a necessidade de aplicar políticas e leis que sobreponham o direito trabalhista e o do consumidor na atuação destas empresas. Em termos de gestão sugerimos a adoção de instrumentos éticos internos (regulamentos, códigos, auditorias, etc.) mais objetivos e transparentes. As associações ou instituições que promovem a economia de partilha podem também inspirar-se em grupos de ativistas como *The people who share* e *Share Able*, integrando os seus princípios organizacionais como estímulos e auxílio para a *governance* destas plataformas. Talvez assim, em breve, possamos falar de um movimento *new sharing* ou *rescuing sharing*, nos apoiando em mais plataformas essencialmente colaborativas.

Apresentamos novas propostas de investigação, sugestões de estudos sobre casos de plataformas destinados a projetos de partilha de experiências e competências que trazem exemplos de boas práticas a seguir, sobretudo de casos que valorizam uma participação significativa. Para além disto, é relevante pensarmos quais estratégias são necessárias e quais os sujeitos que podem atuar de forma a apoiar uma economia de partilha real, isto é, não baseada no lucro; e, neste sentido, podemos considerar as referidas medidas elencadas pelos governos e outras organizações atuantes nesta temática.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho recebeu o apoio financeiro da Universidade de Aveiro.

REFERÊNCIAS

Airbnb. (2019a). Sobre nós. Retrieved March 1, 2019, from https://press.airbnb.com/br/about-us/

Airbnb. (2019b). Visão Geral. Retrieved April 22, 2019, from https://www.airbnb.pt/host/homes

Barros, A. C. P. de. (2019). *Consumo colaborativo: uma análise crítica dos processos e economias do consumo em rede*. Universidade Federal do Pernambuco.

Blablacar. (2019). No Title. Retrieved March 1, 2019, from https://www.blablacar.pt/

Carvalho, M. (2016). Como ganhar dinheiro com o Airbnb. Retrieved May 10, 2019, from https://www.e-konomista.pt/ganhar-dinheiro-com-a-airbnb/

Europa. (2018). Digital employment platforms gaining a foothold in Europe's labour markets. Retrieved March 1, 2019, from https://ec.europa.eu/jrc/en/news/digital-employment-platforms-in-europe

Europa. (2019). Parlamento Europeu reforça direitos dos trabalhadores das plataformas digitais. Retrieved from http://www.europarl.europa.eu/news/pt/press-room/20190410IPR37562/parlamento-europeu-reforca-direitos-dos-trabalhadores-das-plataformas-digitais

Eurostat. (2018). Estatísticas da economia e da sociedade digital. Retrieved May 20, 2018, from http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals/pt#Acesso_.C3.A0_Internet

Fairbnb. (2019). About. Retrieved March 1, 2019, from https://fairbnb.coop/es/about-us/

Graham, M., & Hjorth, I. (2017). Digital labour and development : impacts of global digital labour platforms and the gig economy on worker livelihoods. *Transfer: European Review of Labour and Research*, *23*(2), 135–162. https://doi.org/10.1177/1024258916687250

Hawlitschek, F., Stofberg, N., Teubner, T., Tu, P., & Weinhardt, C. (2018). How Corporate Sharewashing Practices Undermine Consumer Trust. *Sustainability*, *10*(2638), 1–18. https://doi.org/10.3390/su10082638

Hellwig, K., Morhart, F., & Belk, R. (2014). Sharing and the Marketplace - What is Shared in the Sharing Economy? In *Special Session: Scrutinizing the So-Called" Sharing Economy", Consumer Culture Theory Conference*. Fayetteville, USA.

Hippohelp. (2019). No Title. Retrieved March 1, 2019, from https://hippohelp.com/

Huws, U., Spencer, N. H., Syrdal, D. S., & Holts, K. (2017). Work in the European gig economy. Retrieved from https://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/19922/Huws_U._Spencer_N.H._Syrdal_D.S._Holt_K._2017_.pdf?sequence=2

Jenkins, H., & Carpentier, N. (2013). Theorizing participatory intensities: A conversation about participation and politics. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, *19*(3), 265–286. https://doi.org/10.1177/1354856513482090

Kalamar, A. (2013). Sharewashing is the new greenwashing. Retrieved May 12, 2019, from https://www.opednews.com/articles/Sharewashing-is-the-New-Gr-by-Anthony-Kalamar-130513-834.html

Madeira, J. (2018). Quando o investimento público vai para casas no Airbnb. Retrieved May 8, 2019, from https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/quando-o-investimento-publico-vai-para-casas-no-airbnb-312192.

Oliveira, J. L. (2018). Simulador diz-lhe por quanto alugar a sua casa a turistas. Retrieved May 5, 2019, from https://www.dinheirovivo.pt/economia/simulador-diz-lhe-por-quanto-alugar-a-sua-casa-a-turistas/

Pouri, M. J., & Hilty, L. M. (2018). Conceptualizing the Digital Sharing Economy in the Context of Sustainability. *Sustainability*, *10*(4453), 1–19. https://doi.org/10.3390/su10124453

Price, L. L., & Belk, R. W. (2016). Consumer Ownership and Sharing: Introduction to the Issue. *JACR*, *1*(2), 193–197.

Sales, R. K. L., Amaro, A. C., & Baldi, V. (2019). O papel da Confiança na Economia de Partilha : The Role of Trust in the Sharing Economy : In *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 19–22). Coimbra: IEEE. Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8760683

Scholz, T. (2016). *Cooperativismo de plataforma: contestando a economia do compartilhamento corporativa* (Fundação R). São Paulo.

Slee, T. (2017). *Uberização: a nova onda do trabalho precarizado* (Elefante). São Paulo.

TaskRabbit. (2019a). About. Retrieved March 1, 2019, from https://www.taskrabbit.com/about

TaskRabbit. (2019b). Become a Tasker. Retrieved April 22, 2019, from https://www.taskrabbit.com/become-a-tasker

VolunteersBase. (2019). How it works. Retrieved March 1, 2019, from https://www.volunteersbase.com/

Workaway. (2019). Información para anfitriones. Retrieved March 1, 2019, from https://www.workaway.info/es/info/information-for-hosts

Worldpackers. (2019a). About us. Retrieved March 1, 2019, from https://www.worldpackers.com/about-us

Worldpackers. (2019b). Torne-se um Expert da Worldpackers. Retrieved July 10, 2019, from https://www.worldpackers.com/pt-BR/experts

Medición de la velocidad terminal de esporas de Pteridium

Felipe Gómez Noguez, Universidad Autónoma Metropolitana/ Universidad Autónoma de Guerrero, México
Blanca Pérez García, Universidad Autónoma Metropolitana, México
Luis Manuel León-Rossano, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Palabras clave: *educación universitaria. biofísica, física, biología, aerobiología*

INTRODUCCIÓN

Los helechos han desarrollado mecanismos que facilitan el aerotransporte de sus esporas, como el esporangio de tipo leptosporangiado(Moran 2004), cápsula que mediante procesos físicos, como evaporación y cavitación, es capaz de expulsar sus esporas con una velocidad inicial de hasta 10 m s^{-1}(Noblin, y otros 2012), cuando la humedad relativa es menor a 60% (Poppinga, y otros 2015). Una vez liberadas, las esporas pueden permanecer en suspendidas en el aire por periodos cortos o prolongados, dependiendo de las condiciones meteorológicas (Simabukuro, Esteves y Felippe 1998), así como de características intrínsecas de las esporas, como su velocidad terminal.

La velocidad terminal es un parámetro utilizado en la estimación de la capacidad de dispersión en partículas biológicas como esporas, bacterias, semillas y granos de polen (Gregory 1961).Es la velocidad máxima de caída libre que tiene una partícula en una columna de aire estática. Con ella se pueden generar modelos de dispersión potencial de la partícula estudiada en condiciones naturales, conociendo la velocidad y dirección predominante del viento, entre otros factores (Okubo & Levin, 1989). La velocidad terminal ha sido determinada en palinomorfos (pólenes y esporas) con una repercusión directa sobre la producción de cultivos de importancia económica y en la salud humana (Gregory, 1961), pero se ha abordado muy poco para las esporas de helechos, partículas que se dispersan mayormente por el aire (Page, 2002). A pesar de la poca información sobre esporas de embriofitas, hay cada vez más estudios que demuestran que no son tan inocuas como comúnmente se cree. Por ejemplo, las esporas de la licofita *Lycopodium clavatum* pueden causar desde conjuntivitis, asma, e incluso carcinoma (Balick & Beitel, 1989), mientras que esporas de helechos son la tercera causa de alergia en Singapore (Chew, y otros, 2000). Además por su follaje y forma de las hojas, son ampliamente utilizados como plantas de ornato, como dato a este respecto, el helecho “boston” o “helecho espada”, perteneciente al género *Nephrolepis* (Nephrolepidaceae) es de las plantas más comercializadas del mundo y especie pionera en la micropropagación (Vasil, 1991). Se encuentra presente en casi

todas las ciudades en varias latitudes y recientemente se ha demostrado por análisis inmunológicos la alergenicidad de esta planta (Kofler y otros, 2000), por lo que contrario a lo que uno pudiera pensar, algunas esporas de helecho no son tan inocuas.

Figura 1. Especies de helechos alergénicas *Nephrolepis* (izquierda) y *Pteridium* (derecha).

Adaptado de Moran, 2001.

De entre las más casi 10 mil especies de helechos en el mundo destaca por su amplia distribución y agresividad como maleza, el género *Pteridium*(figura 1), que se encuentra presente en todos los continentes con excepción de Antártica (Vetter, 2011). Los esporofitos de este género desarrollan rizomas profundos (tallos subterráneos) y liberan sustancias alelopáticas que impiden el desarrollo y establecimiento de otras plantas, por lo que es difícil de erradicarla en las zonas en las que se ha establecido (Aguilar-Dorantes y otros, 2014). Además producen un glucósido (ptalquilósido) altamente carcinogénico, que compite en afinidad con bases nitrogenadas del ácido nucleico, causando mutaciones e induciendo cáncer gástrico (Gomes, y otros, 2012). Por si fuera poco, esta sustancia es altamente estable, por lo que puede ser diseminada a los cuerpos de agua, transmitida a los humanos mediante leche del ganado expuesto o alimentado con este helecho, o por una prolongada y constante inhalación de sus esporas (Gomes, y otros, 2012).

La producción de esporas de *Pterdium aquilinum* (L.) Kuhn se calculó en 300 000 000 esporas por hoja fertilpor Conway (1957), a partir de estimaciones del tamaño de la hoja, número de soros y esporangios; en muestreos de variso años, en diversas poblaciones del helecho en Inglaterra. También midió el tamaño de las esporas, las cuales tienen un diámetro promedio entre 29 y 39 µm, dimensiones que se encuentran dentro de las más pequeñas entre los helechos (de 20 a 100 µm [Tryon & Lugardon, 1991]). Su tamaño les confiere una alta capacidad de aerotransporte, reflejado en la prevalecencia de estas diásporas en diferentes muestreos arobiológicos en 4 continentes (Rodríguez de la Cruz y otros, 2018).

En Inglaterra, Lacey & McCartney (1994) cuantificaron la concentración promedio diaria de esporas de *Paquilinum* en el aire, registrando de 750 a 1750 por metro cúbico de airea, al encontrarse cerca de poblaciones del helecho. Caulton, Keddie, Carmichael, & Sales (2000) encuentran una menor concentración en sitios más

alejados de las poblaciones del helecho, al igual que Rodríguez de la Cruz, Sánches Reyes, & Sánchez Sánchez (2009), quienes encuentran un máximo de 20 esporas por metro cúbico, en sitios alejados 70 km de la población de helechos. Aunque en ambos estudios se relacionan las condiciones meteorológicas con la presencia de esporas del helecho, hasta hoy no se había cuantificado su velocidad terminal, en consecuencia, el presente estudio pretende determinar la velocidad terminal de la espora del helecho *Pteridium*mediante un sencillo dispositivo experimental para medir la V_t de las partículas con diámetros de 20 a 80 µm.

MATERIAL Y MÉTODOS

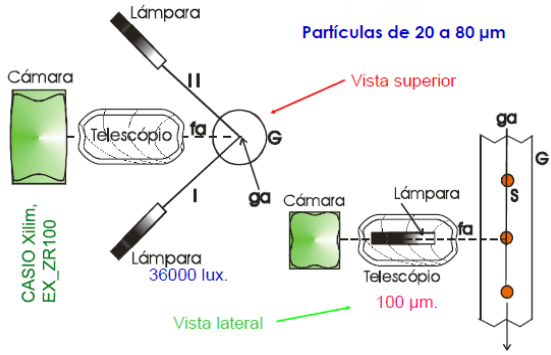
Torre de sedimentación

Se construyó una torre de sedimentación con un tubo de vidrio de borosilicato de 30 cm de largo y 20 mm de radio. Para observar las particulas se ubicó lateralmente un micro telescopio graduado. La ventana de observación, en el tubo, se iluminó con dos fuentes luminosas de 3600 lux. El movimiento de las partículas se gravó en video con una cámara Casio ExilimEX ZR100 (Figura 2).

A partir de las soluciones de la ecuación diferencialde movimiento del modelo de Stocks, de los parámetros ambientales de la Ciudad de México, de los valores de masa, tamaño y estimaciones de las densidadesy una velocidad terminal máxima de 30 cm/seg (típica de la familia de esporas a estudiar), el tiempo calculado para alcanzar dicha velocidad fue de ≃0.014 seg para un trayecto de ≃0.66 cm (Alonso & Finn, 1970). Este cálculo, junto con la distribución de todas las partes del dispositivo, llevó a considerar la longitud del tubo de 30 cm.

Los videos obtenidos con la cámara se analizaron con el programa, gratuito, Tracker v.4.8 (Brown, 2019)

Figura2.- Vista superior y lateral de la torre de sedimentación, se muestra la línea de trayectoria (**ga**) que siguen las esporas (**S**) dentro del tubo de vidrio(**G**), así como la línea de enfoque (**fa**) de la cámara y el telescopio, y las lineas de iluminación de las lámparas (**I y II**).



Calibración de equipo

El sistema de la figura 1, se calibró teóricamente y experimentalmente con la medición de la velocidad terminal de 50 partículas esféricas de borosilicato (Ballotini glass beads) cuya densidad estándar es de 2.6 g/cm^3 y el tamaño de su diámetro de 29.56 ± 4.68 µm. Para el calculo teórico de la velocidad terminal V_t (cal) se hizo mediante el modelo de Stokes

$$V_t = \frac{(2(\rho_p - \rho_a)\mathbf{g}r^2)}{9\eta_a} \qquad (1)$$

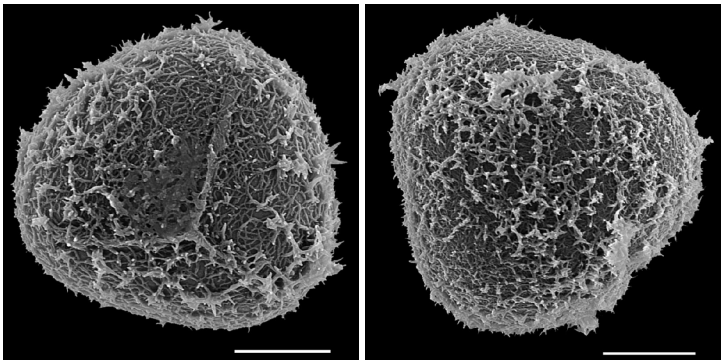
donde ρ_p es la densidad de la partícula, ρ_a la densidad del aire, η_a la viscosidad del aire, **g** la gravedad en la ciudad de México y **r** el radio de las partículas.

Ambos valores se compararon mediante un a prueba de "t" realizada con el software Statgraphics Centurion XV (15.2.05) StatPoint Inc.

Material biológico y medición

Esporas de *Pteridium caudatum* (figura 3) conservadas en el laboratorio de Biología de Helechos de la Universidad Autónoma Metropolitana, se tamizaron en una malla del #200, para evitar detritos y tener esporas lo más limpias posibles. Estas se colocaron en la parte superior de la torre de sedimentación, en una aguja hipodérmica para liberarlas por vibración mecánica y tener una caida de esporas constante. La ventana de observación de las esporas en el tubo se colocó a una distancia de 28 cm por debajo del inicio de trayectoria descendiente (Gómez-Noguez y otros, 2017).

Figura 3. Esporas de *Pteridium caudatum en* vista polar (izquierda) y distal (derecha).

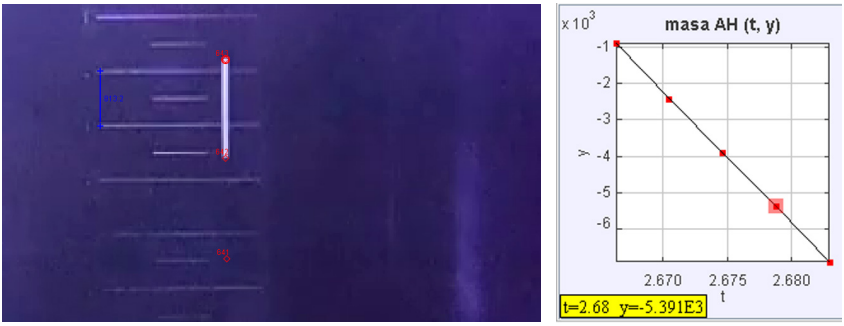


Adaptado de Moran 2013.

Se grabaron videos de la caida de esporas a una velocidad de 1000 cuadros por segundo.Los videos se analizaron con el programa siguiendo la trayectoria de 27 esporas. Se graficó la distancia contra el tiempo entre cada cuadro del video y se

ajustó la curva al modelo de regresión lineal, para obtener la pendiente (velocidad terminal, Figura 4).

Figura 4.- Análisis cuadro a cuadro del desplazameinto de una espora en 1/1000 segundo, y construcción del modelo lineal (desplazamiento y tiempo), la pendiente ó inclinación de esta recta nos da la V_t de las esporas.



RESULTADOS

La V_t de las esporas de *Pteridiumcaudatum* es de 7.91 ± 0.44 cm/s, su tamaño es de 31 µm x 35 µm, con una masa de 14.8 ± 1.8 ng.Debido a la diferencia de parametros geométricos y morfológicos entre las esporas de la misma especie, los cálculos teóricos para determinar la V_t son altamente complicados. En cambio el dispositivo experimental aquí expuesto evita con gran precisión y gratamente tales complicaciones.

Calibración de equipo

No se encontraron diferencias significativas entre la velocidad terminal teórica y observada en las microesferas de borosilicato (t=0.49 P=0.62). La V_t (cal) dio 6.97 cm/seg, y la velocidad terminal madida V_t (med) fué de 6.71 cm/seg. Al comparar estos valores vemos que la diferencia entre las dos métodos es de 2.69 %, que es menor del 10 %. Esto nos asegura la gran confiavilidad del sistema para medir medir la velocidad terminal. Y por otro lado el observar con video Tracker una relación líneal de la posición en función del tiempo, reafirma la veracidad del sistema.

Discusión

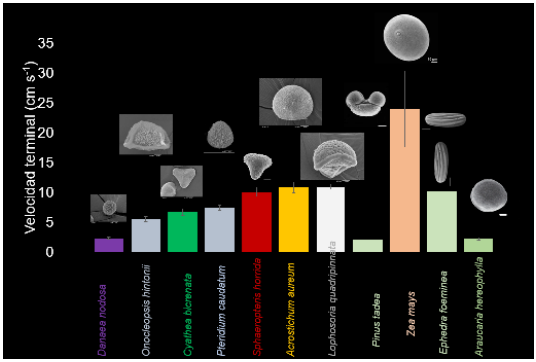
La torre de sedimentación es un instrumento sencillo y adecuado para cuantificar la velocidad terminal de partículas pequeñas de 20 a 80 µm. No requiere dispositivos láser ni sensores como otros aditamentos (Zotz y otros, 2016).

Los datos sobre velocidad terminal obtenidos para *Pteridium caudatum*son son semejantes a lo reportado en otras esporas de helechos (figura 5) y en granos de polen de gimnospermas. Por ejemplo Zotz y otros (2016) mencionan una velocidad terminal de 0.4 a 8.52 cm /s para esporas de musgos y de 6 cm/s para esporas del

helecho *Polypodium vulgare* (Polypodiaceae), mientras que Hall & Walter (2011) para *Cyathea australis* (Cyatheaceae) determinan una V_t de 2 cm/s.

Los valores de V_t de *Pteridium caudatum* pueden ser empleados para la elaboración de modelos de dispersión mecanicísticos (Lönnell y otros, 2014), o estocásticos (Ripplinger, 2003), al igual que para simulaciones computacionales como la empleada por Niklas y Kercher (1986) tomando en cuenta parámetros meterorológicos. El aparato, antes mencionado, es muy sencillo de integrarse. Se puede emplear para medir la velocidad terminal de otras partículas biológicas, con morfología y variabilidad de parámetros geométricos complicados. Evita la enmarañada cuantificación teórica de la velocidad terminal porel modelo de Stokes.

Figura 5. Comparación de velocidad terminal de esporas y pólenes.



Adaptado de Gómez-Noguez y Flores-Galván (2019)

REFERENCIAS

Aguilar-Dorantes, K., Mehltreter, K., Vibrans, H., Mata-Rosas, M., & Esquel-Esquivel, V. A. (2014). Repeated selective cutting controls neotropical bracken (Pteridium arachnoideum) and restores abandoned pastures. *Invasive Plant Science and Management*, 580-589.

Alonso, M., & Finn, E. J. (1970). *Física Vol. I Mecánica.* México: Fondo Educativo Interamericano.

Balick, M. J., & Beitel, J. M. (1989). Lycopodium spores used in condom manufacture: Asociated health hazards. *Economic Botany*, 373-377.

Brown, D. (9 de Enero de 2019). *Tracker*. Obtenido de Video Analysis Modeling Tool: https://physlets.org/tracker/

Caulton, E., Keddie, S., Carmichael, R., & Sales, J. (2000). A ten year study of the incidence of spores of bracken, (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.) in an urban rooftop airstream in south east Scotland . *Aerobiologia*, 29-33.

CENAM. (15 de Septiembre de 2015). *Centro Nacional de Metrología*. Obtenido de Gravedad: http://www.cenam.mx/fyp/gravedad.html

Chew, F. T., Lim, S. H., Shang, H. S., Siti Dahlia, M. D., Goh, D., & Lee, B. W. (2000). Evaluation of the allergenicity of tropical pollen and airborne spores in Singapore. *Allergy*, 340-347.

Conway, E. (1957). Spore production in bracken (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn). *Journal of Ecology*, 273-284.

Gomes, J., Magalhães, A., Michel, V., Amado, I. F., Aranha, P., Ovessen, R. G., Touati, E. (2012). Pteridium aquilinum and Its Ptaquiloside Toxin Induce DNA Damage Response in Gastric Epithelial Cells, a Link With Gastric Carcinogenesis. *Toxicological Sciences*, 60-71.

Gómez-Noguez, F., Flores-Galván, C. 2019. Ferns in the Air. *FiddleheadForum* 46(1): 1-6.

Gómez-Noguez, F., Luis Manuel León-Rossano, Klaus Mehltreter, Alma Orozco-Segovia, Irma Rosas-Pérez, and Blanca Pérez-García. (2017). American FernJournal, 107(2), 59-71.

Gregory, P. H. (1961). *The microbiology of the Atmosphere.* London: Leonard Hill/ Intescience.

Hall, J. A., & Walter, G. H. (2011). Does pollen aerodynamics correlate with pollination vector? Pollen settling velocity as test for wind versusinsect pollination among cycads (Gimnospermae: Cycadaceae: Zamiaceae). *Biological Journal of the Linnean Society,*, 75-92.

Kofler, H., Hemmer, W., Focke, M., Jarisch, R. (2000) Fern allergy. *Allergy,* 55:299-300.

Lacey, M. E., & McCartney, H. A. (1994). Measurement of airborne concentrations of spores of bracken (Pteridium aquilinum). *Grana*, 91-93.

Lönnell, N., Norros, V., S. Sundberg, Ü. Rannik, V. Johansson, O. Ovaskainen& K. Hylander. 2015. Testing a mechanistic dispersal model against a dispersal experiment with a wind-dispersed moss. Oikos 124:1232-1240.

Moran, R. C. (2004). *A Natural History of Ferns.* Portland-Cambridge: Timber Press.

— (2001). *Pteridium aquilinum*En: PlantSystematics.org [http://www.plantsystematics.org/]

— (2013). *Pteridiumcaudatum*En: PlantSystematics.org [http://www.plantsystematics.org/]

Niklas, K. J., Kercher, V. (1986) Aerodynamics of Ephedra trifulca II. Computer modeling of pollination efficiencies. *Journal of Mathematica Biology*, 26:1-24.

Noblin, X., Rojas, N., Westbrook, J., Llorens, C., Argentina, M., & Dumais, J. (2012). The fern sporangium: A unique catapult. *Science*, 1322.

Okubo, A., & Levin, S. A. (1989). A theoretical framework for data analysis of wind dispersal of seeds and pollen. *Ecology*, 329-338.

Page, C. N. (2002). Ecological strategies in fern evolution: a neopteridological overview. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 1-33.

Poppinga, S., Hauchan, T., Warnke, M., Meselter, M., & Speck, T. (2015). Sporangium exposure and spore release in the Peruvian maidenhair fern(Adiantum peruvianum, Pteridace). *Plos ONE*, e0138495. doi:doi:10.1371/journal.pone.0138495

Ripplinger, D. G. (2003). A Stochastic model of maize gene dispersal.Retrospective Theses and Dissertations. Paper 17194.

Rodríguez de la Cruz, D., Sánches Reyes, E., & Sánchez Sánchez, J. (2009). Effects of meteorological factors on airborne bracken (Pteridium quilinum (L.) Kuhn.) spores in Salamanca (midle-west Spain). *International journal of biometeorology*, 231-237.

Rodríguez de la Cruz, D., Sánchez-Reyes, E., Sánchez-Sánchez, J., & Sánchez-Agudo, J. Á. (2018). New Insights on Atmospheric fern spore dynamics. En H. Fernández, *Current Advances in Fern Research* (págs. 427-452). Cham: Springer International Publishing.

Simabukuro, E. A., Esteves, L. M., & Felippe, G. M. (1998). Fern spore morphology and spore rain of a preserved Cerrado region in southeast Brazil (Reserva Biológica e Estacão experimental de Moji Guacu, São Paulo). *American Fern Journal*, 114-137.

Tryon, A. F., & Lugardon, B. (1991). *Spores of the Pteridophyta: Surface, Wall structure and Diversity based on Electron Microscope studies.* New York: Springer-Verlag.

Vasil, I. K. (1991). *Scale-up and automation in plant propagation*. New York: Academic Press.

Vetter, J. (2011). Toxicological and medicinal aspects of the most frequent fern species, Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. En H. Fernández, A. Kumar, & M. Á. Revilla, *Working with ferns* (págs. 361-375). New York: Springer.

Zotz, G., Weichgrebe, T., Happatz, H., & Einzmann, H. J. (2016). Measuring terminal velocity of tiny diaspores. *Seed science research*, 220-23.

Análisis sobre el uso de tecnologías emergentes en procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior

Modelos pedagógicos y tecnologías para su implementación

Alexandra Mª Silva Monsalve, Universidad de Santander - UDES, Colombia
José Luis Aguilar Camacho, Universidad de Santander - UDES, Colombia
William Zamudio Peña, Universidad de Santander - UDES, Colombia

Palabras clave: *aprendizaje, enseñanza, enseñanza superior, disrupción, modelo pedagógico, tecnología*

INTRODUCCIÓN

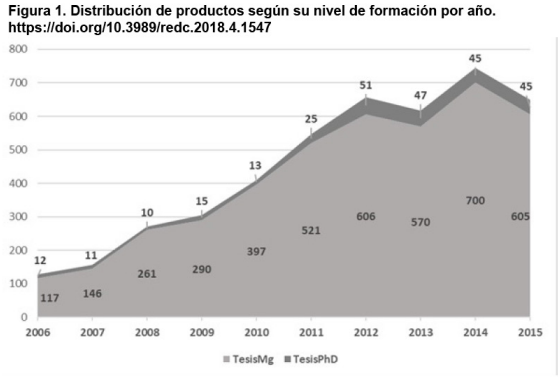
Es inminente la incursión de la tecnología en contextos educativos; no obstante, se debe partir de un criterio para su aplicación. Esta gira entorno a criterios pedagógicos para su incorporación en las aulas de clases. El escrito se presenta a manera de reflexión. En la primera parte se aborda la problemática sobre la ausencia de algunas competencias en estudiantes de Educación Superior. Seguidamente, se indaga sobre modelos pedagógicos para el uso critico de tecnologías como mediadoras para el fortalecimiento de las habilidades en estudiantes de Educación Superior, y por último se presentan las tendencias desde los últimos avances, especialmente en las denominadas tecnologías emergentes.

Son diversas las habilidades requeridas por los estudiantes en la Educación Superior para adelantar los programas, estas dependen de sus perfiles afines con los saberes profesionales. Sin embargo, existen vacíos conceptuales en competencias fundamentales para avanzar en estudios de posgrado; se han identificado deficiencias en escritura a nivel científico, adicional en conocimientos sobre la definición metodológica en investigaciones y elaboración de trabajos de grado. La anterior problemática se ha evidenciado en programas de pregrado hasta posgrado, en diferentes universidades en América Latina; en un estudio realizado sobre la Formación investigativa en la Educación Superior en América Latina y El Caribe (Rojas & Aguirre, 2015), donde se realizó la indagación sobre los resultados obtenidos en los trabajos de posgrado y su calidad frente a las competencias investigativas de los estudiantes de posgrado. Los resultados coinciden en la necesidad de transversalizar este tipo de competencias en los currículos.

Ahora bien, la problemática se ubica especialmente en programas de posgrado en Colombia. De esta manera en la Grafica 1, se puede evidenciar la distribución de productos según el nivel de formación por año en programas de posgrado, la muestra

se ubica en 168 grupos de investigación en Ciencias Sociales. Aunque es notorio el incremento de la producción de los productos resultado de las tesis de maestría y doctorado, es importante trabajar en el impacto de los productos generados, más que en el volumen de resultados que se obtienen, sobre todo en la calidad y pertinencia frente a los grupos e investigación, y a su vez en el impacto social en la comunidad y el País.

Grafica 1. Distribución de productos según nivel de formación por año



Fuente: (Ávila-Toscano, Romero, Saavedra, & Marenco, 2018)

Continuando con los antecedentes se retoman desde la misma estructura del Sistema Educativo Colombiano, donde los programas de posgrado, pueden orientarse desde la profundización y la investigación. Desde el enfoque de posgrado de investigación, a los aspirantes en el ingreso no se les están exigiendo prerrequisitos que evidencien habilidades para iniciar programas de posgrado, y en las opciones de graduación no se le exige al estudiante productos de nuevo conocimiento que permitan fortalecer sus habilidades investigativas. Lo anterior, se establece desde un componente flexible, para dar respuesta a un currículo abierto o para promover la graduación oportuna, dando al estudiante diferentes opciones para obtener su título en programas de posgrado.

Aunado a lo anterior, el estudiante, al no poseer en su formación habilidades investigativas desde etapas tempranas, se le hace más complejo adquirirlas en edades avanzadas, dificultándose el proceso para la elaboración de su trabajo de grado, especialmente desde el componente investigativo, cuando requieren decidir sobre la metodología de investigación frente al problema que identificaron.

METODOLOGÍA

Se orienta desde un escrito a manera de reflexión, donde se pretende proponer una guía sobre la incorporación de tecnologías emergentes, situadas en la pedagogía, especialmente desde la identificación de modelos pedagógicos y didácticos. Por otra parte, se construyó a partir de la indagación de documentos, trabajos, artículos y las voces de diferentes autores expertos en las temáticas abordadas.

1. COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE POSGRADO

Desde la mirada de diferentes autores, se indagó por las habilidades investigativas que el estudiante debe adquirir, fortalecer y mantener en la Educación Superior, se destacan las que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Competencias Investigativas requeridas en estudiantes de posgrado

Muñoz, J. Quintero, J. y Munévar, R. (2005)	Moreno, M. (2005)	Ollares, Yolibet y Salguero (2009)	Orellana y Sanhueza (2011)
- Competencias para preguntar - Competencias observacionales - Competencias analíticas - Competencias escriturales	Habilidades Investigativas: - Percepción - Instrumentales - Pensamiento - Construcción conceptual - Construcción metodológica - Construcción social del conocimiento - Metacognitivas	- Competencias organizativas - Competencias comunicacionales - Competencias colaborativas	- Metodología de la investigación - Principios éticos - Búsqueda de información - Lectura crítica - Manejo de inglés técnico - Socialización de resultados: - Presentación en eventos científicos. - Publicación en revistas. - Escritura científica

Fuente: (Congreso Nacional de Investigación Educativa, 2017)

Con respecto a las competencias y habilidades investigativas propuestas por los diferentes autores presentados en la Tabla 1, se evidencia, por parte del estudiante se deben propiciar el interés y motivación en su apropiación. Lo anterior no sucede en los estudiantes, porque en sus entornos profesionales realizan tareas mecanicistas o de repitencia que coartan la generación de habilidades de indagación, búsqueda orientadas hacia la creación y especialmente hacia la construcción de propuestas investigativas. De acuerdo con lo anterior, se propone dotar a los estudiantes de posgrado, de competencias y habilidades investigativas mediante la utilización de estrategias motivadoras para su aprendizaje, incorporando la tecnología como mediadora del proceso de enseñanza.

2. EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

A pesar que los trabajos realizados sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación(TIC) para el aprendizaje forman parte de un ámbito de estudio amplio y multidisciplinar en el que se combinan miradas e intereses muy diversos; muchas de las investigaciones comparten un mismo problema: no proporcionan respuestas suficientes que permitan analizar y diseñar soluciones adecuadas para favorecer el aprendizaje (Cabero & Marín, 2017).

Por otra parte, aunque se incorporan las tecnologías, es importante tener en cuenta que: la problemática no implica solo cambiar de tecnología, sino también el resultado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El uso didáctico de las TIC debe alejarse tanto del determinismo tecnológico como del pedagógico, y debe abrir vías hacia un modelo sistémico que tenga presente la transformación cognitiva (Aguaded & Cabero, 2014).

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que la implicación de la tecnología en los contextos educativos, no obedece solo a una aplicación instrumental, por el contrario, el éxito en el aprendizaje debe estar mediado por técnicas didácticas activas y estrategias que incorporen nuevos modelos de enseñanza, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes, los cuales se han venido transformando con la incursión de la tecnología en los contextos educativos. Ahora bien, existen estrategias innovadoras que incorporan el uso de tecnologías, un ejemplo de estas, es la gamificación, donde se incorporan elementos del juego en espacios que no son propiamente de juego. Por otra parte, la neurodidáctica aportará desde la intervención de aquellas estrategias que conectan el funcionamiento cerebral con el proceso de enseñanza y aprendizaje haciéndolo más efectivo el aprendizaje en el estudiante; También se habla de la realidad virtual, la realidad aumenta modelos da que conectan al estudiante en una situación real, paralelamente se pueden trabajar en el aula la clase invertida, que combina elementos para metodologías en línea o distancia. Las anteriores representan solo una muestra de los avances tecnológicos para ser utilizados como estrategias de enseñanza y aprendizaje.

En este parte de la reflexión, surge el concepto de "*tecnología emergente*", el cual se define desde los términos que lo integran. En primer lugar, se aborda la tecnología, se involucran la técnica y el conocimiento, es decir como por medio de los conocimientos y saberes que la ciencia ha formulado se pueden resolver situaciones o problemas en la Sociedad apoyado de las técnicas. En síntesis, la tecnología se define como el conjunto de técnicas sustentadas desde las ciencias, las cuales permiten la resolución de una problemática. Ahora bien, la palabra emergente ha sido definida por la Real Academia de la lengua "Que nace, sale y tiene principio de otra cosa" (REAL ACADEMÍA DE LA LENGUA ESPAÑOLA, 2019). Por otra parte, George Veletsianos (2010) define las tecnologías emergentes:

Las tecnologías emergentes son herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación. Además, propongo que las tecnologías emergentes ("nuevas" y "viejas") son organismos en evolución que experimentan ciclos de sobre expectación y, al tiempo que son potencialmente disruptivas, todavía no han sido completamente comprendidas ni tampoco suficientemente investigadas (Veletsianos, 2010, p. 3-4).

Asi, las tecnologías emergentes se posicionan como herramientas disruptivas que pueden ayudar a motivar a los estudiantes, adicionalmente brindan soporte a metodologías en modalidades en línea (virtual) o a distancia, que gracias a su incorporación pueden lograr coberturas geográficas, antes inimaginables de alcanzar. Sin embargo, es importante aclarar, lo mencionado por Veletsianos (2010), " no todo lo emergente es nuevo" (Veletsianos, 2010, p. 5), las tecnologías emergentes en la

Educación pueden ser tecnologías ya conocidas o aplicaciones que se han implementado en otros campos de la actividad humana.

No obstante, desde la refelexión que se presenta por parte de los autores, es indispensable situar la tecnología en un contexto pedagógico, es así como surge la mirada desde las pedagogías emergentes, las cuales se definen como el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje (Adell & Castañeda, 2012, p.15).

Es en este punto, cuando surge la propuesta de fundamentar desde la pedagogía la incursión de la tecnología, teniendo en cuenta un efonque más didáctico para la apropiación en la praxis educativa; en este sentido, se indagó por modelos que proponen el buen uso e incorporación de la tecnología en la Educación y que se presentan en el siguiente apartado.

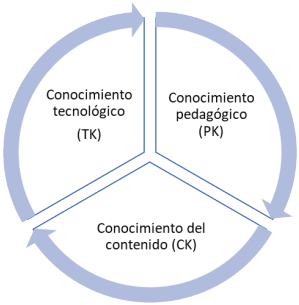
3. MODELO PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN TIC

A continuación se presentan algunos modelos propuestos por diferentes autores que proponen la incorporación y el uso critico de las TIC en contextos educativos, entre estos se tienen:

3.1 Modelo TPACK

Proveniente del acrónimo *Technological Pedagogical Content Knowledge*» (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido), propuesto en el 2009 por los profesores Punya Mishra y Mattew J. Koehler (Koehler, 2019). El modelo identifica los conocimientos requeridos para integrar las TIC en la enseñanza y aprendizaje. El modelo se integra por tres tipos primarios de conocimiento: Contenido (CK), Pedagógico (PK) y Tecnológico (TK), tal como se presenta en la Figura 1.

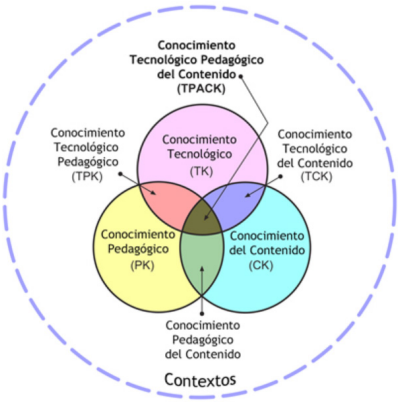
Figura 1. Conocimientos primarios del modelo TPACK



Fuente: (Koehler, 2019)

De igual manera, se abordan cuatro áreas de interrelaciones, entre las áreas básicas del conocimiento TPACK; (a) Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK); (b) Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK); (c) Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y (d) Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (TPCK). Además de la interrelación entre la tecnología y el componente pedagógico se debe tener en cuenta el contexto particular donde se aplica, ver el Modelo TPACK Figura 2.

Figura 2. Modelo del Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido TPACK



Fuente: (Koehler, 2019)

Ampliando el modelo TPACK se puede evidenciar algunos aspectos a tener en cuenta en la incorporación de tecnologías en contextos educativos. Desde el docente se destacan: conocer y dominar el tema que pretende enseñar, incluyendo conceptos, principios, teorías, ideas, mapas conceptuales, esquemas organizativos. Asimismo, gestionar el aula, planificar las lecciones y evaluar a los alumnos. Por otra parte, se menciona sobre el uso de herramientas y recursos y su incorporación al trabajo y actividades de la vida diaria.

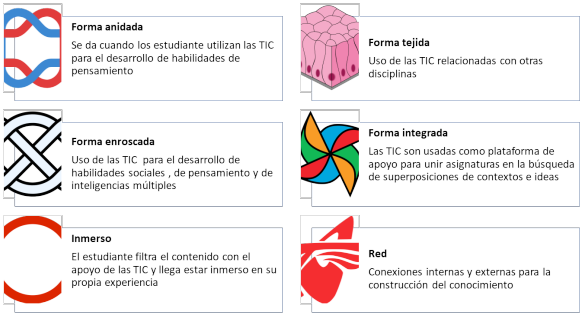
Finalmente, el modelo TPACK asume la enseña con tecnología integrando los elementos de (Contenido, Pedagogía y Tecnología). El modelo plantea una comprensión de la representación de conceptos usando tecnologías, dando respuesta a la inquietud que siempre se ha propuesto entre la relación tecnología y educación ¿cómo la tecnología puede ayudar a resolver los problemas de los estudiantes en los contextos educativos?

3.2 Integración de las TIC para la gestión curricular o pedagógica

Continuando con la identificación de modelos que sustenten la integración de TIC en la Educación, se menciona lo propuesto por (Sánchez, 2003) donde apoya las disciplinas o contenidos curriculares haciendo del aprendizaje, los objetivos, y las estrategias de individualización y planeación educativa el centro del proceso y no los recursos tecnológicos.

Sánchez (2003) definió un modelo de integración a partir del modelo de Fogarty, apuntando a tres vías: integración dentro de una disciplina, integración a través de las disciplinas, integración dentro de la mente del estudiante. De esta manera el modelo reconoce seis maneras de integrar las TIC en el ámbito curricular (ver Figura 3):

Figura 3. Integración de las TIC para la gestión curricular o pedagógica



Fuente: Elaboración propia, Modelo de integración de TIC Sánchez (2003)

4. TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Este escrito pretende aportar como guía en la selección de tecnologías que puedan implementarse en la enseñanza universitaria, se realizó una revisión de tecnologías que se proponen para su aplicación en el contexto educativo; se tuvo en cuenta el Informe Horizon sobre tendencias en tecnologías aplicadas a la Educación, publicado cada año por *NMC Horizon* (NMC HORIZON, 2019) donde se consolidan las tecnologías que son y serán tendencia en contextos educativos, se presenta un resumen a continuación:

Figura 4. Tendencias en tecnologías emergentes para la Educación superior

Fuente: Informes Horizon, elaboración propia

4.1 Tecnologías emergentes relevantes para la enseñanza en la Educación Superior

Después de revisar las tecnologías emergentes propuestas por el NMC en el informe Horizon, se presentan a continuación, algunas, que por sus características pueden contribuir la motivación de los estudiantes en la enseñanza y aprendizaje para la Educación Superior, entre estas: La gamificación o Ludificación, la Realidad Aumentada y la Clase invertida o *Flipped classroom.*

4.1.1 La gamificación o Ludificación

Técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo o profesional con el fin de despertar en los estudiantes motivación (EDUCACIÓN TRES PUNTO CERO, 2019) Este tipo de aprendizaje es llamativo y despierta en el estudiante un nivel de competencia por el logro de sus objetivos. Se destaca en este tipo de estrategia la motivación intrínseca que induce al estudiante al logro de sus objetivos, sin importar un reconocimiento numérico, más por un reconocimiento personal. La gamificación incluye elementos como las mecánicas, las dinámicas y la estética (Manrique, 2013)

De esta manera, las *mecánicas* incluyen los elementos relacionados con las reglas del juego, tales como: mundo, avatar, reglas, misión, niveles, recompensa, progreso, puntos, medallas, *ranking,* tabla de clasificación, monedas, regalos, personalización, equipo, entre otros. Por otra parte, las *dinámicas* surgen por medio de las acciones que se ejecutan cuando los usuarios utilizan las dinámicas, entre estas: aprendizaje, retos, socialización, emociones, competencia y narrativa. Por **último,** la estética involucra, la *estética* como las características que hace posible un sistema gamificado que permite la interacción entre usuarios, dinámicas y mecánicas (Marczewski, 2015).

4. 1.2 Realidad Aumentada

La realidad aumentada es una tecnología que complementa el mundo real con el mundo digital. Superpone imágenes generadas por ordenadores, Smartphone, tabletas o visores especiales a lo que sucede en tiempo real, de modo que el usuario tenga una mejor percepción de la realidad (Basogain, Olabe, & Espinosa, 2019). Aunque aparentemente son similares, la realidad aumentada y la realidad virtual son tecnologías muy distintas. La realidad virtual es una tecnología informática que replica artificialmente un entorno real (o imaginario) y le proporciona al usuario (apelando principalmente a su visión y audición) (CCM, 2019).

Así la realidad aumentada se vislumbra como una tecnología emergente que involucra elementos reales, que pueden aportar a disciplinas que no cuentan con espacios prácticos o que se encuentren inmersos para un estudiante con el mundo laboral. Este tipo de tecnologías, son utilizadas en la enseñanza universitaria de la medicina, donde el estudiante puede conocer los sistemas humanos, solo con la utilización de equipo de realidad virtual o aumentada. Sin embargo, este tipo de herramientas,

presentaría algunos inconvenientes en cuanto al costo de los equipos utilizados, sobre todo para la implementación de la realidad virtual.

4. 1.3 Aula invertida

Más conocida como *flipped classroom,* los estudiantes adelantan el aprendizaje normalmente en su propio tiempo, se destaca que la estrategia de aplicación del aula invertida hace uso intensivo de la tecnología, por ejemplo, la incorporación de videos, software, tecnologías asíncronas y síncronas. Mientras que el tiempo en clases se dedica a actividades prácticas y aprendizaje personalizado e interactivo, lo que los lleva a una comprensión más profunda de los contenidos. Se origina como respuesta a una estrategia en una clase de economía (Lage, Platt, & Treglia, 2000) y lo denominaron invertid classroom, se refiere el empleo de técnicas similares en todas aquellas disciplinas en las que el profesor solicita el acercamiento a temas específicos previos a la clase.

En 2012, el modelo fue popularizado por Bergmann y Sams denominándolo *flipped classroom,* con este nombre se popularizo en la educación. El modelo de aula invertida tiene un eje central que es el estudiante, por otra parte, el docente debe ser quien selecciona el tema y es el que define cuáles serán los contenidos que se impartirán bajo su supervisión y cuáles pueden ser trabajados por parte del estudiante (Silva, 2018). Para llegar a los objetivos planteados se debe proceder con una metodología centrada en el alumno, lo que lleva a la planeación de tareas activas y colaborativas que impliquen el despliegue de actividades mentales superiores dentro del aula, donde el profesor funge como auxiliar o apoyo (Martínez-Olvera, Esquivel, & Martínez, 2014). De esta manera, el aula invertida se orientará, más como una estrategia didáctica activa, que permitirá incorporar las tecnologías en la enseñanza universitaria, desde un fundamento pedagógico y didáctico.

CONCLUSIONES

La Educación Superior debe transformar los modelos pedagógicos que ha sostenido hasta la actualidad. Así, la necesidad de ver reflejado su aprendizaje (Contreras, 2019), el estudiante debe hacer uso de la creatividad, debe indagar por soluciones y en esa búsqueda construir su propio proceso de aprendizaje. De esta manera, las tecnologías emergentes propuestas permiten fortalecer el aprendizaje autónomo en la indagación y reconocimiento de sus propios saberes (Silva, 2018).

La enseñanza universitaria es un reto para los docentes y las instituciones, en cuanto a la emergencia de los nuevos estilos de aprendizaje, ya no se debe enseñar con modelos pedagógicos y didácticas de siglos anteriores, se debe procurar por innovar en nuevas estrategias pedagógicas que procuren por dar respuesta a las inquietudes de conocimiento que tienen los estudiantes. Desde este aspecto, la tecnología se vislumbra como una mediación que puede coayudar a la motivación de los estudiantes en su proceso de enseñanza y aprendizaje, pero no se concibe como el fin último del proceso educativo.

REFERENCIAS

Adell, J., & Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? *Tendencias emeregentes en Educación con TIC*, 13-32.

Aguaded, I., & Cabero, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *EDUCAR*, 80.

Ávila-Toscano, J., Romero, I., Saavedra, E., & Marenco, A. (2018). Influencia de la producción de nuevo conocimiento y tesis de postgrado en la categorización de los grupos de investigación en ciencias sociales: árbol de decisiones aplicado al modelo científico COLOMBIANO. *Revista Española de Documentación científica*, 22.

Basogain, M., Olabe, K., & Espinosa, C. (2019). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente . http://multimedia.ehu.es/Joomla/.

Cabero, J., & Marín, V. (2017). La educación formal de los formadores de la era digital - los educadores del siglo XXI.

CCM. (2019). Obtenido de https://es.ccm.net/faq/30104-que-es-y-como-funciona-la-realidad-aumentada

Congreso nacional de investigación educativa. (2017). *COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN POSGRADO EN EDUCACIÓN.* Obtenido de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0500.pdf

Contreras, Mario. (2019). Experiencias en el uso de TIC. En C. d. autores. Red Edcuativa Mundial.

EDUCACIÓN TRES PUNTO CERO. (2019). Obtenido de https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html

Koehler, M. (2019). *The TPACK FRAMEWORK.* Obtenido de http://www.tpack.org/

Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Economic Education*, 30-43.

Manrique. (2013). *The 35 Gamification Mechanics toolkit.* Obtenido de http://www.epicwinblog.net/2013/06/the-35-gamification-mechanics-toolkit.html

Marczewski, A. (2015). *Game Thinking. Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification.* CreateSpace Independent.

Martínez-Olvera, W., Esquivel, I., & Martínez, J. (2014). Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 143-161.

NMC HORIZON. (2019). Obtenido de https://library.educause.edu/search#?publicationandcollection_search=New%20Media%20Consortium%20(NMC)

REAL ACADEMÍA DE LA LENGUA ESPAÑOLA. (2019). Obtenido de https://dle.rae.es/emerger?m=form

Rojas, C., & Aguirre, S. (2015). La formación investigativa en la educación superior en américa latina y el caribe: una aproximación a su estado del arte. Eleuthera, 197-222.

Sánchez, J. (2003). Integración curricular de TICs: conceptos y modelos. *Enfoques educacionales*, 51-65.

Silva, A. (2018). Estrategia de aula invertida mediada por software de virtualización. En E. Serna. Medellín: Instituto Antioqueño de Investigación.

Veletsianos, G. (2010). A definition of emerging technologies for education. *Emerging technologies in distance education*, 3-22.

Hidroituango: una controversia tecnocientífica para enseñar en el aula de clase

Ricardo Castaño Támara, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Palabras clave: *Hidroituango; tecnociencia; contextualización; interpretación; análisis*

INTRODUCCIÓN

El punto de partida para analizar situaciones que han generado controversias tecnocientíficas con afectaciones de diverso orden, propuesto a los estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá – Colombia), Facultad Tecnológica, de los proyectos curriculares de Sistematización de Datos e Ingeniería en Telemática, surge de la iniciativa desarrollada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI: Educar para participar. Materiales para la Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Papeles Iberoamericanos.

Esta propuesta trabaja diez casos o controversias tecnocientíficas que han impactado ámbitos propios de las ciencias naturales y las tecnologías (medio ambiente, investigación farmacológica, salud), las ciencias sociales y las tecnologías de la organización social (urbanismo, empleo, educación). Cada uno de los temas propuestos se centra en una controversia en la que aparece un problema relacionado con los desarrollos tecnocientíficos que tienen implicaciones y consecuencias sociales.

A partir de lo anterior, se ha querido presentar una controversia alrededor de las centrales eléctricas que se están construyendo en el país durante los últimos veinte años, y en particular la de Hidroituango, por su impacto ambiental, social, político y económico para los pobladores del departamento de Antioquia, información que se estructurará en tres apartados: el enfoque de solución de problemas; algunas controversias tecnocientíficas para trabajar en el aula de clase; y una controversia tecnocientífica alrededor de las centrales eléctricas el caso de Hidroituango en Colombia.

EL ENFOQUE DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El enfoque de solución de problemas hace un doble aporte desde las dimensiones en que ha sido asumido este trabajo. En primera instancia, en el aspecto pedagógico logra que el alumno construya y desarrolle estrategias cognitivas de identificación para abordar la complejidad del conocimiento tecnocientífico en los distintos ámbitos

sociales, culturales y económicos, a partir de los razonamientos y las reflexiones que debe hacer de su entorno, teniendo en cuenta las particularidades de los contextos sociales en los cuales se mueve. En segunda instancia, se contempla una acepción es netamente procedimental como lo propone Pozo (et. al, 1994), en la cual se requiere que los estudiantes pongan en marcha una secuencia de pasos, de acuerdo con un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta. Aunque la solución de problemas no puede desvincularse de los contenidos conceptuales o actitudinales buena parte de sus rasgos como contenido del aprendizaje se derivan de ese carácter procedimental. (p. 181)

En síntesis, se puede señalar que el enfoque basado en la solución de problemas permitirá desarrollar procesos de enseñanza distintos a los que han acompañado la práctica docente asumida en el espacio escolar. Esto no significa, de manera alguna, que se considere esta propuesta como la solución a toda la problemática que reviste la enseñanza de la ciencia y la tecnología, pues es claro que existen dificultades y riesgos a los que se está expuesto cuando se intenta reflexionar o teorizar sobre la práctica docente y los elementos que involucran el aprendizaje y la construcción del conocimiento.

Esto quiere decir que, como propuesta de trabajo lo que se intenta es brindar, facilitar y mejorar, desde la experiencia docente, los procesos de enseñanza, configurándose en un camino que hasta el momento ha arrojado resultados satisfactorios en los diferentes lugares donde se ha implementado. En este sentido, como soporte de esa experiencia, se darán a conocer los modos y las técnicas empleadas en la elaboración de un trabajo que incorpore los presupuestos propios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, en adelante, CTS.

Uno de los aportes que reviste mayor interés en la propuesta conlleva a la integración coherente y dinámica de dos procesos complementarios: el manejo de información y la solución de problemas. Si a lo anterior se adiciona el énfasis en la observación del entorno y la cotidianidad, se puede considerar como uno de los objetivos centrales de esta propuesta favorecer la identificación, el planteamiento y la solución de interrogantes o problemas significativos del entorno, de manera que, el trabajo desde la resolución de problemas debe producir conocimiento que permita afrontar mejor los problemas y cuestiones controvertidas de la vida social.

Ahora bien, la trascendencia dada por los objetivos a la solución de problemas debe corresponder con los contenidos que se refieren a conceptos, procedimientos y actitudes; de ellos, el que mejor contribuye a dar consistencia a la propuesta es el de los procedimientos, ya que los conceptos corresponden al llamado saber decir, el cual tiene que ver con el manejo de datos, la relación de acontecimientos, la definición de conceptos y la elaboración de hipótesis que intenten explicar los hechos o los procesos.

Cuando se hace referencia a los procedimientos, se está hablando del saber hacer o el conjunto de experiencias prácticas o técnicas asociadas al manejo de fuentes y la habilidad para analizarlas y criticar la información que ellas proporcionan. En cuanto al saber conducirse se entiende como la denominación que hace referencia al desarrollo de ciertas actitudes comprometidas con la valoración, la elaboración y expresión de juicios acerca del material procesado o sobre la misma realidad estudiada.

Como se había mencionado, la atención se centrará en los procedimientos pues son los que dan el marco y activan el resorte que permite plantear las actividades de enseñanza que impacten a los estudiantes dando los resultados esperados, a saber: la elaboración e interpretación de mapas y la ubicación de zonas de problema; el diseño y aplicación de instrumentos para levantar información sobre la población; la dramatización de situaciones en las cuales se identifiquen o expresen problemas; la utilización de fuentes como los medios masivos de comunicación; el trabajo sobre documentos históricos o informes institucionales; la indagación de información con miembros de la familia, la comunidad, la localidad o en entidades e instituciones del sector; el análisis del impacto de la acción humana sobre el entorno o el análisis y comparación de información proveniente de diversas fuentes para identificar las soluciones posibles y más adecuadas a la situación concreta que se estudia. Estas son sólo algunas actividades que se pueden llevar a cabo, cuyas características específicas de la situación concreta, su nivel de desarrollo y el grado de evolución del proceso de aprendizaje, permitirán definir cuáles son las más adecuadas para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes para desarrollar argumentos que aporten a la controversia y el análisis de las situaciones que la han generado.

Por último, es importante que la correlación de los objetivos y los contenidos se consolide a través de la verificación establecida por medio de los criterios y mecanismos de evaluación. De acuerdo con lo enunciado, éstos deben referirse en especial al aprendizaje de los procedimientos y a la combinación de ellos con los contenidos conceptuales y valorativos.

Del mismo modo, las políticas de desarrollo científico y tecnológico (Declaración de Budapest, Declaración de Santo Domingo), las líneas de investigación en didáctica de las ciencias (alfabetización científica, formación científica para la ciudadanía) y muchas reformas educativas recientes (inclusión de contenidos CTS en materias científicas, creación de asignaturas con ese perfil en muchos países), comparten esa idea de que la enseñanza de la ciencia y la tecnología debe estar contextualizada en lo social y, de que la sociedad actual no se puede entender sin referencia a la ciencia y la tecnología. Por ello, una verdadera formación para la ciudadanía no puede plantearse al margen del desarrollo tecnocientífico, ni tiene sentido una educación tecnocientífica que no incluya el aprendizaje de la participación en decisiones con importantes consecuencias sociales y ambientales (OEI). En este sentido, las ciencias sociales contribuyen enormemente en la formación ciudadana en virtud de que permiten entender el contexto donde se producen la ciencia y la tecnología, brindando a los educandos herramientas de análisis, no solamente para comprender su realidad sino para transformarla.

Procedimiento para la solución de problemas

La enseñanza basada en la solución de problemas no tiene un carácter esencialmente procedimental pues requiere que los estudiantes pongan en marcha una serie de pasos basados en un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta, lo cual consiste en saber realizar algo y no sólo en decirlo y comprenderlo. Los estudiantes, con frecuencia, tienen conocimientos conceptuales o verbales que no utilizan en el contexto de una tarea concreta; es decir, saben, pero no emplean ese conocimiento.

En el mismo sentido, los profesores "saben" resolver los problemas que se le plantean al estudiante, pero rara vez son conscientes de los pasos que se dan al resolverlos máxime cuando, como única herramienta, se dispone de la tradicional clase magistral. Por ello, no basta el conocimiento conceptual o la simple definición de categorías socioeconómicas, pues con ello se puede caer en la descripción desprovista de análisis; mientras, en realidad, aquellas pueden constituirse en gran ayuda para la resolución de problemas.

Así, entre los procedimientos que los estudiantes adquieren para resolver problemas, están algunos que consisten en reconocer técnicas con las cuales deben familiarizarse hasta hacerlas prácticas; mientras otras, requieren de planificación y control como la búsqueda de fuentes de información para contrastar o ampliar determinada explicación de un fenómeno social, tecnológico o histórico.

En sí, en la solución de problemas es necesario que los estudiantes tengan claridad específica sobre el trabajo que van a realizar; por lo cual, antes que nada, debe comprenderse el problema, concebir un plan, ejecutarlo o realizarlo y, finalmente, examinar la solución. En este sentido, se proponen algunos procedimientos o estrategias para la resolución de problemas, a saber:

a) Adquisición de la información

Si se tratara de realizar una investigación a partir de los diez casos de las controversias tecnocientíficas, la información puede recogerse mediante la observación; por ejemplo, del entorno: ¿cómo ha cambiado físicamente su entorno?; ¿cómo ha cambiado la educación?; ¿cuáles han sido los hechos trascendentales de los desarrollos tecnocientíficos en la cultura?; ¿cómo ha sido transformado un espacio en un tiempo determinado?; ¿de qué manera se ha dado la urbanización o, por el contrario, se mantiene estancado el barrio o pueblo?; ¿qué cambios se han dado alrededor de los alimentos?; ¿existe armonía urbanística con los primeros asentamientos o, por el contrario, pulula la disgregación?; ¿a los recursos, como fuentes de agua, se les brinda atención, son suficientes o necesitan incrementarse?; ¿han cambiado las tecnologías de la información y la comunicación?; ¿es posible, a través de la biotecnología, modificar los alimentos, genes humanos, cultivos?; ¿qué energías alternativas existen y cuáles son las más amigables con el medio ambiente?

De igual modo, la observación puede contrastarse con los relatos de personas mayores en la medida en que muestran cómo era su mundo cuando eran niños; son ellos quienes, como testigos o como sujetos activos, han advertido o propiciado los cambios y, por ende, son parte esencial en el engranaje del proceso tecnocientífico de su entorno social.

La selección de información, entonces, tiene como punto de partida la investigación y la documentación suministrada en diferentes fuentes cuya búsqueda tiene que ver con intereses preconcebidos a partir de las necesidades que el estudiante advierta para la realización de su trabajo.

Así mismo, la visita a los archivos, la consulta en bibliotecas, las entrevistas realizadas a profundidad con especialistas sobre el tema que se va a investigar y la lectura de textos especializados de temáticas de ciencia y tecnología, se convierten

en insumos importantes para poder tener una mirada más precisa en el recorrido de la investigación. La búsqueda activa de información por parte de los estudiantes debe basarse en el dominio de algunas de estas técnicas para, realizar con las fuentes recogidas un ejercicio de repaso con el objeto de confrontarlas, compararlas, dilucidar contradicciones, despejar dudas, llenar vacíos. Es decir, concebir la investigación como parte fundamental de su trabajo.

b) Interpretación de la información

La interpretación de la información recogida tiene importancia en el sentido de que el estudiante puede traducirla a un lenguaje con el que no está familiarizado y a la inversa; su finalidad es la de facilitar la conexión de la nueva información con "contenidos" de su memoria; es decir, cumple un papel importante en la activación de conocimientos previos en la solución de problemas, lo cual es indispensable para su comprensión.

Así, se podrían interpretar diversas fuentes sobre una temática en particular desde las distintas disciplinas que entran en las controversias tecnocientíficas: las ciencias sociales, la filosofía, la ética, las ciencias naturales, entre otras. Esto no sólo permite interpretar la información recogida sino la contrastación que se presenta cuando se hacen análisis relacionados con desarrollos de ciencia y tecnología. De esta manera, la comprensión del problema mediante la integración de una nueva información proveniente de distintas disciplinas les permite a los educandos entender la diversidad de miradas teóricas en torno a una problemática tecnocientífica.

c) Análisis de la información

Culminada la fase anterior, la información recogida requiere de un proceso de análisis, con el fin de que los estudiantes puedan construir nuevos conocimientos. Es entonces necesario que el estudiante disponga de técnicas y destrezas de razonamiento propias del conocimiento social, las cuales, sin lugar a duda, se han venido adquiriendo en el desarrollo tanto en el proceso de recolección como en la interpretación de la información.

Confrontar la información constituye un elemento importante para el análisis crítico pues también, al compararla, se podrán apreciar vacíos, contradicciones o errores; los documentos encontrados en la investigación pueden proporcionar suficientes ejemplos de ello o mostrar lo contrario. En este sentido, el trabajo de contrastación de fuentes ha demostrado que toda acción humana está movida por intereses, muchas veces velados o encubiertos con premisas de legalidad; los anterior permite llevar al estudiante a desmitificar la idea de que la ciencia es neutral, lineal y está afuera de toda relación social.

Por eso, con el análisis crítico de la información recogida, el estudiante podrá elaborar hipótesis como una suerte de aproximación a la "verdad" y, de este modo, acercarse con argumentos consistentes o, por lo menos, con mayor confianza, a su objetivo. Las hipótesis serán el resultado de la depuración de la información, de una teoría elaborada en el proceso de indagación, confrontación y análisis de los documentos encontrados en la investigación.

d) Comprensión y organización de la información

La capacidad de comprensión y organización de la información o de textos de diversa naturaleza, depende del grado de conceptualización del estudiante; sin embargo, se pueden desarrollar procedimientos o estrategias que guíen estos procesos. Así, se debe tener en cuenta la comprensión de la información encontrada en la búsqueda; diferenciar las ideas principales o secundarias; entender su significado e identificar si éstos integran la información procedente de diversos textos o fuentes, por lo que, adicionalmente es necesario identificar las características propias de cada texto o discurso: la distinción entre fuentes periodísticas y científicas.

En este caso, una síntesis integradora de las diversas informaciones podrá darse con el uso de mapas, fotografías, reportes de prensa, biografías, entrevistas, documentos de archivo, informes estadísticos, documentales, películas de ciencia ficción, textos de historia, textos científicos y aun literarios. De igual modo, un procedimiento más para la comprensión y organización de la información estaría dirigido al establecimiento de relaciones conceptuales que den significado a la información; esto depende, en gran medida, de las relaciones que puedan establecerse entre determinada información y otros conocimientos previos.

Por lo tanto, el establecimiento de relaciones conceptuales facilita la solución de problemas como forma de aprendizaje y, por ende, posibilita que el estudiante reconozca una situación específica como un problema; de este modo, la integración de diversos factores causales ofrece amplias posibilidades para lograr la explicación de un fenómeno.

e) Comunicación de la información

La transmisión y comunicación de la información es la fase final en la solución de un problema. Para ello, se pueden utilizar diversos recursos, acompañados de gráficos o imágenes de otra naturaleza. Aunque una parte importante de la comunicación se realiza por medio de procedimientos de expresión oral es necesario que en la presentación de los resultados de la investigación el estudiante combine todos los recursos, teniendo para ello un plan determinado, el uso de técnicas y recursos expresivos, que responda las preguntas, justifique y defienda sus opiniones, y tome en cuenta los aportes de los compañeros del semestre. Para esto, la comunicación de la información puede igualmente apoyarse en las fuentes utilizadas en la realización del ejercicio como fotografías, facsímiles de periódicos o documentos de archivo, entrevistas, libros, consultas en internet, entre muchos otros.

Dentro de la propuesta de trabajo se pide a los estudiantes la entrega de una revista o una cartilla donde aparezcan cada una de las fases concebidas en la investigación y, lo más importante, que se socialice en un debate de carácter público cada una de las controversias tecnocientíficas, y se tome una decisión a partir de los argumentos mejor expuestos por cada integrante de la controversia desarrollada a lo largo del semestre.

Del mismo modo, se les pide el diseño de una página web, en la que den cuenta de toda la investigación desarrollada a lo largo del proceso: revisión de diversas fuentes escritas y orales; una galería fotográfica; una galería de videos; archivos adjuntos

en Word y PDF sobre la temática investigada; la edición de videos o documentales referidos a la controversia; edición de la entrevistas realizadas a conocedores de la temática; archivos de voz; edición de la noticia; enlaces donde aparezca la postura de cada uno de los actores que integran la controversia, entre otras cosas.

Siendo fieles a la metodología planteada en CTS se busca lograr dos propósitos: una alfabetización sobre aspectos tecnocientíficos en el proceso mismo de la investigación para resolver la controversia en la que se centra este análisis (adquisición, interpretación, análisis, comprensión y organización y finalmente comunicación de la información); y una democratización del conocimiento científico-tecnológico, al momento de resolver públicamente dicha controversia a partir del debate y la argumentación de cada uno de los participantes.

ALGUNAS CONTROVERSIAS TECNOCIENTÍFICAS PARA TRABAJAR EN EL AULA DE CLASE

Además de las controversias tecnocientíficas propuestas por el grupo ARGO, en cabeza de Mariano Martín Gordillo, se ha considerado otro conjunto de controversias que pueden ser trabajadas en el espacio universitario.

Con todo, cabe aclarar que esta tipología tan sólo es una guía que debe ser considerada de manera preliminar y abierta, ya que con ella no se agotan todas las posibilidades y perspectivas que abren las controversias tecnocientíficas para el espacio escolar. Son infinitas las temáticas que pueden ser abordadas, ya que los desarrollos de la ciencia y la tecnología involucran aspectos sociales, culturales, económicos y políticos, no siempre de manera significativa, sino que muchas veces tienen consecuencias negativas para el grueso de la sociedad y el mismo medio ambiente, evidenciándose una estrecha relación entre ciencia y tecnología hacia una valorización del capital desde la perspectiva de la tecnociencia; es decir, la conversión de la ciencia y la tecnología en mercancía. Para comprender mejor este aspecto, algunos de los temas propuestos aquí ya han sido trabajados con los estudiantes de la Facultad Tecnológica (ver anexos).

a. Temas relacionados con la explotación minera energética. En la actualidad la explotación minera ha sido, paradójicamente, uno de los motores de desarrollo impulsado por grandes multinacionales extranjeras para el grueso de países de América Latina: Argentina, Brasil, Venezuela, Panamá, Bolivia, Perú y, en especialmente, Colombia. Se tiene presupuestado que, de los 114 millones de hectáreas del territorio colombiano, más de 45 millones de tierras están destinadas para la esta actividad económica; por ello, no es casual que el Estado colombiano esté pensando en aprobar un Plan Nacional de Ordenamiento Minero en un plazo máximo de tres años.

   El Plan Nacional de Ordenamiento Minero contempla: 1) adelantar reformas para consolidar las inversiones en el sector minero; 2) configurar una institucionalidad que sea capaz de responder al dinamismo del sector; 3) erradicar la extracción ilícita de minerales; 4) revisar la asignación de las competencias y funciones de las entidades sectoriales; 5) crear la Agencia Nacional de

Minerales; 6) analizar la pertinencia de la creación de una Superintendencia de Minerales; 7) diferenciar la minería ilegal de la minería informal al prohibir el uso de dragas y mini dragas sin título; 8) determinar, a través de la autoridad minera, los minerales de interés estratégico para el país, respecto a los cuales podrá delimitar áreas especiales, sobre las que no recibirán nuevas propuestas ni se suscribirán contratos de concesión minera; 9) aprobar un Plan Nacional de Ordenamiento Minero en un plazo máximo de tres años (Mantilla, 2012). Entre los proyectos más significativos en relación con la explotación minera, se encuentra: el proyecto de Mina la Colosa; la explotación de oro en el páramo de Santurbán; la explotación petrolera en Campo Pacific Rubiales; la explotación de carbón en El Cerrejón; la explotación minera en Zaragoza, entre otros proyectos del territorio colombiano.

b. Temas relacionados con el desarrollo de hidroeléctricas en Colombia. Desde algunas políticas de Estado se afirma tajantemente, que las grandes inversiones en hidroeléctricas en el país van a garantizar autosuficiencia energética: energía más limpia, energía necesaria para garantizar la seguridad energética del país en un futuro. Sin embargo, lo que no se dice frente a estos megaproyectos es que detrás de estas represas están las multinacionales de distintos países, como España, Italia, Canadá, Estados Unidos, China, Sudáfrica, la Unión Europea y otros países, que sí se están lucrando económicamente y al mismo tiempo están causando daños significativos para el medio ambiente en los países de la periferia.

   Según el informe de la Comisión Mundial de Represas, CMR, las grandes represas han ocasionado la pérdida de bosques y de hábitat naturales, de poblaciones de especies y la degradación de las cuencas río abajo, debido a la inundación de las zonas de los embalses; la pérdida de la biodiversidad acuática río arriba y abajo, y de los

   servicios brindados por las planicies de inundación río abajo, por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes; impactos acumulativos en la calidad de agua, en las inundaciones naturales y en la composición de las especies, cuando en el mismo río se construyen varios embalses; entre otros impactos (Delgado, 2009).

   Dentro de las grandes hidroeléctricas, en el territorio colombiano, se encuentran la represa del Quimbo, Hidroituango, Urrá I y II, Betania. La Miel I y II y la represa de Hidro Sogamoso.

c. Temas relacionados con antenas de telefonía móvil. El crecimiento desmesurado de antenas de telefonía móvil en las principales ciudades está generando una nueva problemática que, en su gran mayoría, afecta a los habitantes de la periferia de la ciudad debido a la exposición a las radiaciones que emiten estas antenas y las enfermedades asociadas a éstas como, cáncer, pérdida del cabello, náuseas, hormigueo en las manos, jaquecas, enfermedades coronarias, entre otras.

   Las señales que se reciben de estas antenas se denominan ondas electromagnéticas que penetran fácilmente edificios y a los seres humanos que viven cerca de ellas; estas ondas son absorbidas por el cuerpo humano produciendo efectos

biológicos. Las últimas recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud - OMS, dice que las antenas deben instalarse lejos de colegios, hospitales, zonas de vivienda familiar, aeropuertos, áreas de recreación, espacios públicos, terrazas y cubiertas de las casas. Es decir, que éstas no deberían construirse en los barrios, ya que estaría afectando a sus residentes y generando enfermedades silenciosas de las que hasta el momento no se tenía conocimiento.

Los posibles riesgos a la salud que se pueden derivar de la exposición a las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil se han convertido en un tema complejo y controversial. De un lado, están los que sostienen que no se puede considerar como probada la relación de causalidad entre exposición a las radiaciones emitidas por las antenas de telefonía móvil y la sintomatología; y de otro lado, los que consideran que tampoco se puede afirmar que los estudios epidemiológicos, que se presentan de los posibles efectos nocivos para la salud por la exposición a las radiaciones no ionizantes, correspondan a meras coincidencias. No se puede olvidar uno de los principios más importantes en el momento de desarrollar nuevas tecnologías, como es el principio de precaución, es decir, que no se deben desarrollar ciertas tecnologías sin investigar cuáles pueden ser los efectos colaterales para el ser humano.

d. Temas relacionados con desarrollos de la nanotecnología. El desarrollo de la nanotecnología es considerado por algunos como el fundamento de la próxima revolución tecnológica. Los últimos desarrollos asociados a ésta han incursionado en distintos ámbitos de la biología, la medicina, la electrónica, la composición y el estudio de la materia orgánica e inorgánica; la industria de perfumes, la industria alimentaria, la industria armamentista.

   Hablar de nanotecnología, no obliga a referirse a un tema altamente especializado y aislado; por el contrario, su análisis económico, político, social y medio ambiental, implica abrir una amplia discusión sobre la ciencia y la tecnología de punta, su naturaleza, sus incertidumbres, implicaciones y potenciales beneficios y riesgos. Así mismo, lleva a indagar los pormenores y consecuencias de la guerra que desata lo que se puede calificar como el negocio de lo invisible; es decir, por el control del mercado de un abanico de aplicaciones nanotecnológicas, en sí mismas imperceptibles a nuestros sentidos, que toman cuerpo en innovaciones y proceso productivos, en el diseño de materiales para la industria del vestido o del transporte, el desarrollo de cosméticos, medicamentos, aditivos, armas, entre otros (Delgado, 2008).

   Algunos de los temas propuestos a partir de la nanotecnología que se pueden desarrollar en el interior de la clase, puede ser: nanotecnología y medicina; nanotecnología y productos de aseo; nanotecnología y producción de armas; nanotecnología y robótica; nanotecnología y medio ambiente.

e. Temas relacionados con avances relacionados a la biotecnología. Jeremy Rifkin, en su libro El siglo de la biotecnología, plantea que hay, alrededor del desarrollo de la biotecnología para el siglo XX, siete de los elementos que conforman la nueva matriz operativa del siglo biotecnológico. Cada uno de estos elementos, incide en distintos órdenes en los ámbitos económicos,

sociales, culturales y políticos, y se convierten de este modo, en controversias tecnocientíficas que involucran diferentes disciplinas de las ciencias sociales y las ciencias naturales.

Por ejemplo, en el campo de la biología, la capacidad de aislar, identificar y recombinar los genes permite a las empresas biotecnológicas, junto a las técnicas del ADN, obtener con fines económicos recursos genéticos aplicados a distintas técnicas como el de la clonación, la fecundación in vitro, los cultivos y alimentos transgénicos, entre otras aplicaciones, multimillonarias ganancias a estas empresas de la vida en un mercado que apenas empieza aflorar.

Al mismo tiempo, se suscitan preguntas frente a la posibilidad de crear seres humanos con ciertas características específicas; la nueva dieta alimenticia que se impone a través de los cultivos y alimentos transgénico; las patentes y los derechos de propiedad sobre el acervo genético de la humanidad; la nueva raza humana que se pretende crear y el nacimiento de una civilización eugenésica, movida por la economía; el control y la manipulación de toda la información genética en potentes ordenadores para organizar, extraer y catalogar; la nueva Génesis artificial para poblar la tierra a partir de la biotecnología en los reinos animal y vegetal, incluida la especie humana, movida por los adelantos de la ciencia y la tecnología al servicio del capital.

Con lo anterior, los temas propuestos pueden ser biotecnología, cultivos y alimentos transgénicos; biotecnología y fecundación in vitro; biotecnología y medicina; biotecnología y clonación; biotecnología y eugenesia; biotecnología e informática; biotecnología y armas biológicas; biotecnología y biodiversidad, entre otros.

f. Temas relacionados con diferentes fuentes de energía. La crisis mundial frente a los límites del paradigma energético basado en combustibles fósiles, en cuanto a las reservas existentes como a los efectos sobre el medio ambiente, cuestiona su efectividad como su uso indeterminado a finales del siglo XXI. De este modo, ha llevado a plantear la necesidad de encontrar nuevas alternativas energéticas a partir de otras fuentes de energía, como la energía nuclear, los biocombustibles, la hidroelectricidad, el hidrógeno, la energía eólica y la energía solar.

Desde esta perspectiva, se anuncia que la solución a la crisis energética será suplida por el uso de las distintas fuentes de energía alternativas, sin cuestionar el modelo de consumo y despilfarro contemporáneos de energía de los países de la metrópoli, ni tampoco teniendo en cuenta los efectos que este consumo desigual tiene para los países de la periferia. Es decir, se pretende reemplazar las fuentes de energía fósil sin modificar la lógica capitalista consumista y despilfarradora, responsable de la crisis ambiental, energética, hídrica, climática y financiera, a lo largo del siglo XX y de comienzo del siglo XXI; entonces, temas que componen este tópico, son: energía y combustibles fósiles; energías renovables, como hidro/electricidad, energía solar, energía eólica, energía geotérmica, y agrocombustibles.

Dentro de los temas relacionados con el desarrollo de hidroeléctricas en Colombia, se hará alrededor de la Central hidroeléctrica de Hidroituango, con la

siguiente pregunta de investigación, ¿Hidroituango, una solución energética para Colombia?

¿HIDROITUANGO UNA SOLUCIÓN ENERGÉTICA PARA COLOMBIA?

La construcción de la hidroeléctrica de Hidroituango ha sido noticia durante los años por los diferentes problemas asociados a su diseño, construcción e impacto social y ambiental afectando a los pobladores y municipios que se encuentran cerca de la represa. Algunas políticas de Estado afirman tajantemente, desde, que las grandes inversiones en hidroeléctricas en el país van a garantizar autosuficiencia energética: energía más limpia, energía necesaria para garantizar la seguridad energética del país en un futuro.

Sin embargo, el informe de la Comisión Mundial de Represas - CMR -, las grandes represas han ocasionado la pérdida de bosques y de hábitat naturales, de poblaciones de especies y la degradación de las cuencas río abajo debido a la inundación de las zonas de los embalses; la pérdida de la biodiversidad acuática río arriba y abajo, y de los servicios brindados por las planicies de inundación río abajo, por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes; impactos acumulativos en la calidad de agua, en las inundaciones naturales y en la composición de las especies, cuando en el mismo río se construyen varios embalses; entre otros impactos (Delgado, 2009)

La construcción de una represa plantea posiciones diferentes que van desde los que consideran que son más los riesgos sociales y ambientales que las soluciones que en materia de energía puedan brindar. Y están las empresas y los Estados que ven como única salida para la generación de energía los proyectos derivados de las grandes construcciones hidroeléctricas y consideran que los efectos que puedan tener en las localidades donde se ubican son fáciles de mitigar.

CONTEXTUALIZACIÓN

El proyecto Hidroituango se localiza sobre el río Cauca, en el noroccidente del departamento a unos 170 Kilómetros de la Ciudad de Medellín. El proyecto se construye entre el municipio de Ituango y el corregimiento de Puerto Valdivia, en el departamento de Antioquia. Se espera que ésta central genere 2400 MK a partir de diciembre de 2018, lo cual representa el 17% de la demanda de energía eléctrica del país. Dentro de los principales accionistas son la Gobernación de Antioquia y Empresas Públicas de Medellín (EPM) quienes han participado en la financiación, construcción, operación y mantenimiento. Frente al proyecto hidroeléctrico se han escuchado diferentes voces tanto de apoyo como de rechazo durante su ejecución.

Uno de los principales actores que se han opuesto al proyecto es el Movimiento Ríos Vivos Antioquia, quienes han presentado argumentos sobre la inviabilidad social, ambiental y estructural de esta obra; por su parte, el Gobierno y la empresa les

han declarado la guerra a través de la persecución, judicialización, estigmatización y violencia a varios de sus integrantes.

Ahora bien, EPM sostiene que con la construcción de la hidroeléctrica permitirá a Colombia ser la empresa más grande del país y una comercializadora de energía altamente competitiva en el mercado nacional e internacional. Por ello, el Movimiento Ecologista de Puerto Valdivia, liderado por el docente Modesto Pinilla ha alertado y señalado los impactos negativos de Hidroituango: contaminación del aire y del agua superficial y subterránea, cambios en la calidad del agua del embalse y cambios en la dinámica fluvial del río Cauca, entre otros.

Para el Ministerio de Minas y Energía en cabeza del ministro de Próspero Valiente, ésta es una única oportunidad para solucionar durante los próximos cincuenta años la generación de energía para el territorio colombiano.

OBJETIVOS

- Propiciar el debate en torno a la construcción de la Hidroeléctrica de Hidroituango para visualizar las diferentes miradas frente a la construcción de la represa como generadora de energía.
- Acercar a los estudiantes hacia el análisis, la lectura crítica y a la evaluación de los desarrollos tecnocientíficos.
- Incentivar el acercamiento de los educandos a la participación y democratización de los desarrollos que tiene que ver con la ciencia y la tecnología.
- Fortalecer, a partir de las controversias tecnocientíficas, la investigación en el aula de clase.

ORGANIZACIÓN DE LA CONTROVERSIA

Para el desarrollo de la controversia se han identificado cuatro actores que participan de ante la construcción de la hidroeléctrica de Hidroituango:

Ríos Vivos de Antioquia, quienes han hecho un seguimiento exhaustivo del proyecto desde el momento que se concibió la construcción de la hidroeléctrica y han denunciado los efectos sociales, culturales, económicos y ambientales que ésta ha dejado sobre los habitantes de la región.

Empresas Públicas de Medellín, encargados de la ejecución del proyecto y responsables directos de la distribución de energía para el país. Defensores acérrimos de las bondades y beneficios que el proyecto le reportara en materia de energía para los próximos cincuenta años.

Movimiento Ecologista Puerto Valdivia, grupo de profesionales que han venido haciendo investigaciones de campo para medir los impactos ambientales de la construcción de la hidroeléctrica.

El Ministerio de Minas y Energía, que han avalado y respaldado con la reglamentación jurídica y política la ejecución de la construcción de la hidroeléctrica.

NOTICIA INICIAL

HIDROITUANGO Y EL ESTUDIO CAUSA RAÍZ, MANZANA DE LA DISCORDIA EN LA POLÍTICA PAISA

El gobernador de Antioquia, Luis Pérez, ya anunció que la próxima semana presentará un libro de análisis sobre los estudios de Skava y la Universidad Nacional. Además, desde el Concejo de Medellín hay quienes critican los alcances del estudio contratado por EPM, mientras otros corporados respaldan irrestrictamente a la empresa. Según el informe de Skava, la crisis se dio por la "erosión progresiva de una zona de cizalla". Foto: SEMANA

El informe que entregó la empresa noruego-chilena Skava sobre el problema causa raíz de Hidroituango ha generado todo tipo de reacciones entre los actores políticos paisas, y en lugar de calmar los ánimos entre críticos y defensores de EPM, los caldeó. Ya el gobernador Luis Pérez, quien ha asegurado que la mejor forma de proteger a la empresa de servicio público es diciendo la verdad, dijo que en la próxima semana publicará un segundo libro sobre lo sucedido con el megaproyecto.

Puede leer: La JEP va por los desaparecidos en Hidroituango y la Comuna 13. Dijo Pérez:

> El peor favor que se le hace a Empresas Públicas de Medellín o a cualquier otra empresa del mundo, es aplaudir cuando se equivoca. No hay error más grave que ese. Si uno quiere destruir una empresa, simplemente tápele errores y aplauda cada que se equivoca, para que caiga más fácil, para que se venga abajo.

Su declaración fue una clara defensa de su posición, que desde el principio ha sido crítica con la segunda empresa pública más importante del país. Y es que mientras la mayoría de los políticos locales han apoyado irrestrictamente a EPM, Pérez ha decidido poner el dedo en la llaga para pedir explicaciones que muchas veces han faltado.

> Hay que recordar que la crisis de Hidroituango, según el informe de Skava, se dio por la "erosión progresiva de una zona de cizalla —zonas de deformación del terreno que pueden ser milímetros o metros—", en la Galería Auxiliar de Descarga (GAD), también conocida como tercer túnel, esto porque hubo varios tipos de presión, pasando en pocos días de un flujo de agua total, que hacía fuerza contra todo el recubrimiento y otro flujo libre, lo que terminó de debilitar el macizo. Skava precisó que todo se debió a "diagnósticos deficientes en la etapa de asesoría de la construcción", por lo que ahora quienes deben dar explicaciones son las firmas interventoras y asesoras, como Integral.

Le puede interesar: Lupa a Hidroituango: ¿Por qué se derrumbó el túnel?

Los resultados, que por demás fueron calificados de parcos y limitados, reafirmaron lo que el gobernador ya había presentado con el estudio que le encargó hacer a la Universidad Nacional, sin embargo, revelaron un detalle que EPM se había guardado para sí: que el túnel no tenía losas de cemento, por lo que el agua pasaba sobre roca sin tratamiento. Justo este punto, dijo Pérez, será tratado en su nuevo libro.

Es sabido que las posiciones de Pérez se han encontrado con las del alcalde de Medellín, Federico Gutiérrez, quien ha considerado que no es un buen momento para hacer política de la emergencia que se ha vivido en el megaproyecto.

Pero desde el Concejo de Medellín también ha habido presión. La concejal María Paulina Aguinaga, desde que empezó sus labores, ha estado atenta a presuntos casos de corrupción en EPM ha denunciado que la firma debe explicar por qué el estudio causa raíz tuvo un sobre costo del 89 por ciento y una tardanza en tiempo del 140 por ciento.

"El alcance del estudio es supremamente limitado, pues únicamente se remite a determinar cuáles fueron las causas por las que falló ese tercer túnel. Aquí no está la causa raíz de la contingencia de Hidroituango, realmente la pregunta que se debe hacer es: por qué existió ese tercer túnel cuando no estaba previsto en los diseños iniciales, se empezó a construir sin tener la licencia ambiental, y por qué hubo necesidad de hacerlo cuando se estaban construyendo otros dos túneles que quedaron mal hechos, sin las compuertas, y los construyó un consorcio chileno-español al que EPM nunca multó ante los reiterados incumplimientos y ante las alarmas que prendió la interventoría diciendo que este consorcio no tenía la capacidad para asumir las construcción de estos dos túneles", dijo Aguinaga.

Puede leer: Cauca, el poderoso río que el hombre secó.

Todo sucede mientras la Fiscalía y la Procuraduría investigan a EPM por varias anomalías entre las que se cuentan la construcción del tercer túnel sin licencia ambiental, cuyo diseño se aprobó rápidamente para que los constructores pudieran cumplir con un cronograma que obligaba a que el proyecto hidroeléctrico tenía que estar generando en diciembre de 2018.

Sin embargo, no todo han sido voces críticas y en una carta dirigida al gerente de EPM, Jorge Londoño de la Cuesta, un grupo de concejales entre los que se cuentan Jesús Aníbal Echeverri, Aura Marleny Arcila, Daniela Maturana y Nataly Vélez, apoyaron las decisiones que se han tomado en los últimos meses. Allí aseguran que el estudio causa raíz demuestra un genuino interés de EPM porque se conozca la verdad de lo que sucedió con el megaproyecto. Dice la carta de los concejales, quienes también aprobaron sin mayores preguntas la venta de algunos activos que tenía la empresa para de esta manera afrontar económicamente la crisis.

> Destacamos especialmente la atención que ha prestado la empresa a la solución de la problemática social y ambiental originada en diferentes fases de la contingencia. El cierre de las compuertas de captación de la casa de máquinas es un buen ejemplo de ello, pues la empresa desplegó todo un plan de acción para mitigar los riesgos ante la disminución del caudal del río Cauca. Pero también a lo largo de todos estos meses, EPM ha atendido a las poblaciones en

> los frentes de educación, salud, transporte, mejoramiento de infraestructura y compensaciones a los damnificados. Son cerca de 65.000 millones de pesos los que se han invertido en desarrollo de este plan

Mientras tanto, son pocos los que se preguntan por los costos que ha tenido el proyecto, que según denuncian Aguinaga y Luz María Múnera, concejal del Polo Democrático, , han pasado de 1,8 billones de pesos a más de 3,4 billones. Lo que es claro es que los políticos paisas prefieren apoyar a EPM, pues es una de las empresas más queridas por los antioqueños, sin embargo, todo parece indicar que algo huele mal en Hidroituango y su plan de aceleración.

Revista Semana, marzo, 2019

PREGUNTAS QUE ORIENTAN LA CONTROVERSIA

1. ¿Qué es una central hidroeléctrica?
2. ¿Cuáles son las fases de la construcción de una hidroeléctrica?
3. ¿Qué sabemos sobre las hidroeléctricas en Colombia?
4. ¿Hay alguna relación entre hidroeléctricas y medio ambiente?
5. ¿Qué papel juegan las hidroeléctricas en el contexto internacional?
6. ¿Cómo influye la hidroeléctrica en los habitantes de la región?
7. ¿Por qué se afirma que Hidroituango no podrá responder a las necesidades de energía del país?
8. ¿En la construcción de Hidroituango se tuvo en cuenta la participación de los pobladores de la región?
9. ¿La crisis actual del proyecto de Hidroituango se encuentra en su diseño, ejecución o terminación?
10. ¿Existe responsabilidad social de los empresarios, gobernantes e ingenieros frente a la crisis de Hidroituango?

DOCUMENTOS DE APOYO Y MATERIAL FILMICO PARA EL DESARROLLO DE LA CONTROVERSIA

Las lecturas mínimas que se proponen sirven de apoyo para el conocimiento y fortalecimiento de cada uno de los roles que caracteriza la controversia sobre la hidroeléctrica de Hidroituango.

- Página en internet de EPM, enlace https://www.epm.com.co/site/nuestros-proyectos/proyecto-ituango. Allí podrá encontrar documentos relacionados con la licencia ambiental, inversión, accionistas, constructores y los estudios relacionados con los impactos ambientales; Imágenes, Infografías y videos.

- Página en internet del proyecto Ituango https://www.hidroituango.com.co/hidroituango/caracteristicas-del-proyecto/30, donde podrán encontrar: información general, Misión, características del proyecto, Accionistas, Estructura, Junta Directiva.
- Página del Ministerio de Energía: https://www.minenergia.gov.co/inicio
- Las guerras del agua. Contaminación, privatización y negocio de Vandava Shiva, Editorial Icaria, 2004.
- Oro azul: las multinacionales y el robo organizado del agua en el mundo de Maude Barlow y Tony Clarke. Editorial Paidos, 2004.
- Del libro Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra. Editorial Cepa, Alejandría, periferia y Aury Sara Marrugo. 2010. El capítulo de crímenes hídricos, 299 a la 341.
- La Sed de Enrique Patiño, editorial Planeta de 2014.
- Documentales: La escuela del agua | Netflix https://www.netflix.com/ad/title/81006594.
- HIDROITUANGO - ¡LO QUE NO QUIEREN QUE SEPAS! – YouTube https://www.youtube.com/watch?v=U4HEHNrElsk https://www.radiomacondo.fm/noticias-nacionales/documental-hace-anos-las-comunidades-advirtieron-sobre-los-riesgos-de-llevar-a-cabo-hidroituango/
- Película También la lluvía. Icíar Bollaín, 2010 en https://www.youtube.com/watch?v=hIhTCvghLVM
- Centrales Hidroeléctricas Documentales en https://www.youtube.com/watch?v=Uof31IMrZm0

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

La controversia tecnocientífica se organiza en el salón de clases con distintos equipos de trabajo, de cuatro a cinco estudiantes. Cada grupo de trabajo debe ir preparando informes tendientes a alimentar los puntos de vista asumidos por ellos en la controversia; es decir, información sobre uno de los actores a los cuales van a representar y asumir durante el desarrollo de la investigación. De este modo, se tendrían cuatro grupos de trabajo: Ríos Vivos de Antioquia, Empresas Públicas de Medellín, Movimiento Ecologista Puerto Valdivia, El Ministerio de Minas y Energía, con cuatro o cinco estudiantes por cada temática a desarrollar.

- De forma separada, cada equipo de trabajo debe desarrollar las siguientes actividades de investigación:
- Consultar en libros de texto, artículos de Internet y bibliotecas, todo lo relacionado con las centrales eléctricas
- Localizar especialistas en el tema, desde las distintas disciplinas ingenierías, ciencias sociales, ambientalistas, biólogos y desarrollar entrevistas a profundidad sobre las centrales eléctricas.
- Hacer la lectura de la noticia inicial y los documentos de apoyo que se le suministran al iniciar el trabajo de investigación.

- Diseñar una página Web para subir toda la información como resultado de la investigación: documentos adjuntos, documentales, videos, entrevistas realizadas a especialistas o personas cercanas, conocedoras de la temática desarrollada.

A continuación, se presenta un cuadro donde se establecen las secuencias de las actividades que se desarrollarían durante la controversia. Se tiene presupuestado que cada una de las actividades ocupe un tiempo aproximado de 45 y 60 minutos por sesión.

FASES	ACTIVIDADES	MATERIALES
Presentación y sensibilización	La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia inicial. Tras la presentación de la noticia, los alumnos responderán individualmente un cuestionario inicial sobre centrales eléctricas. Partiendo de sus respuestas, se realizarán las aclaraciones que sean necesarias sobre los conceptos básicos. Tras presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase, se repartirán los papeles entre los equipos.	Documento 1 Noticia inicial. Documento 2 Cuestionario sobre la fecundación centrales eléctricas.
Trabajo de los equipos	Durante estas sesiones, los equipos preparan los argumentos e informaciones con los que intentarán defender su planteamiento en el debate. Además de los documentos que se les aportarán, los equipos podrán buscar nuevas informaciones en las que apoyar su tesis. Del mismo modo, deben buscar expertos, profesionales del área a investigar, docentes conocedores del tema, para ampliar la información y tener más bases para el debate. En la última sesión, deberán preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de dicha sesión, deberán entregar un informe escrito de la consulta desarrollada, de las lecturas en clase y de las entrevistas, a manera de un ensayo.	Documentos 3 Artículos, libros de texto, direcciones electrónicas sobre la temática, suministrados por el docente. Documento 4 Entrevistas, libros encontrados en la investigación, páginas consultadas en Internet, consulta en bibliotecas, entre otros que serán presentados por los estudiantes en el proceso de investigación.

Exposición de los equipos	Al final de la investigación, los estudiantes presentarán un debate público, por grupos de trabajo. Al finalizar la investigación de los grupos de trabajo y como parte de la controversia, deberán presentar ordenadamente cada una de sus posturas. Para la controversia, es necesario tener presente el cuestionario que orienta el debate.	Documento 5 Entrega del informe escrito por parte de los estudiantes.
Debate abierto	Los participantes deben hacer uso de todos los argumentos posibles, dando cuenta de los materiales, entrevistas, consultas y toda la investigación desarrollada, para sustentar su postura en la controversia. Al finalizar la intervención de los expositores, se cederá la palabra al auditorio para que haga las preguntas que considere necesarias a los expositores de la controversia.	
Evaluación final y conclusiones	Corresponde al maestro tener en cuenta, para la evaluación, lo siguiente: la investigación, la consulta de fuentes, las entrevistas, los artículos consultados en la web, los argumentos y la forma como los estudiantes controvierten en los debates públicos. Al final de la controversia se le pide al auditorio que decida sobre la controversia, teniendo en cuenta los argumentos más sólidos de los actores o del actor que más los convenció con su participación en el debate.	

CONCLUSIONES

Una propuesta para la enseñanza de la ciencia y la tecnología para el siglo XXI resulta urgente e imprescindible si se tienen en cuenta los efectos que algunos de los desarrollos tecnocientíficos están causando en los ámbitos sociales, ambientales, políticos y culturales. Del mismo modo, la escuela es uno de los lugares propicios para generar canales de alfabetización y democratización con respecto a la actual tecnociencia. Un pensamiento crítico frente a la enseñanza de la ciencia y la tecnología resulta urgente y necesario si se quiere hacer algo, antes de que sea demasiado tarde.

REFERENCIAS

Delgado, G. (2008). Guerra por lo invisible: negocio, implicaciones y riesgos de la nanotecnología. México: Editorial Colección El Mundo Actual

(2009). Sin energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias. México: Editorial Plaza y Valdés

Mantilla, A. (febrero – junio, 2012). Locomotoras que aceleran, frenos que se activan. Disputas por el territorio en el gobierno de Santos. Revista CEPA, (14) IV.

OEI (2008). Educar para participar. Materiales para la educación en ciencia, tecnología y sociedad. Papeles Iberoamericanos. Madrid: OEI.

Pozo, J., Pérez, M., Domínguez, J., Gómez, M. y Postigo, Y. (1994). La solución de problemas. Madrid: Santillana. Aula XXI

Secretaría de Educación (noviembre de 2007). Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Orientaciones curriculares para el campo de la ciencia y tecnología. Bogotá: Serie Cuadernos de Currículo.

Semana (marzo, 2019). Hidroituango y el estudio causa raíz, manzana de la discordia en la política paisa. Revista Semana. Recuperado de https://www.semana.com/nacion/articulo/hidroituango-y-el-estudio-causa-raiz-manzana-de-la-discordia-en-la-politica-paisa/605259.

II. Estudios de casos iberoamericanos

Planeación táctica de la producción del sector manufacturero en una región del sur de Colombia

Cristian Rincón Guio, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
John Jairo Cárdenas Perez, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
Elver Alfonso Bermeo Muñoz, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
Oscar Jaramillo Castaño, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

Palabras clave: *planificación y control de la producción; gestión empresarial; competitividad.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo empresarial juega un papel trascendental en el crecimiento económico. Este escenario empresarial es dinámico y preocupante. La deserción empresarial a nivel mundial indica que más del 50% de las nuevas empresas fracasan durante los primeros 5 años de actividad mercantil (Baterlsman et al., 2005; Jhonson, 2005; Mills y Timmins, 2004; Santarelli y Vivarelli, 2007). En Latinoamérica se presenta que más de la mitad de las nuevas empresas fracasan en los primeros cinco años de vida (Confecámaras, 2015); en Colombia solo el 40% permanecen abiertas evidenciando una supervivencia empresarial por debajo del promedio latinoamericano (CEPAL, 2013; Rincón et al., 2018). Esta supervivencia empresarial ha sido estudiada y se evidencian algunos factores que se relacionan de manera directa con ella (Audretsch, 1995; Holmes et al., 2010). Dentro de estos factores se encuentra la planeación estratégica, operativa y la capacidad de cambio ante las dinámicas del mercado

Las organizaciones deben fundamentar una estrategia empresarial que permita definir los objetivos a largo plazo y crear cursos de acción que permitan lograrlos asignando los recursos necesarios para alcanzarlos. Es importante la utilización de herramientas que permitan la coordinación entre las diferentes etapas de la planeación y ejecución de los procesos y que se dé la integración de los demás subsistemas de la empresa. Entre las diversas teorías para la gestión de la dirección de la empresa se encuentra la Producción Planificada o Planeación Estratégica, la cual presenta un enfoque integral para la dirección empresarial (Domínguez Machuca et al., 1995). Esta perspectiva se soporta en seis principios fundamentales:

1. Desarrollar la disciplina de forma integrada.
2. Buscar un equilibrio entre los niveles estratégicos y el táctico operativo.

3. Dejar claras las interrelaciones con otras funciones empresariales haciendo ver la influencia recíproca.
4. Considerar la creciente relevancia de los servicios.
5. Buscar un equilibrio en el contenido de los temas de manera que se tenga en cuenta su importancia actual y futura en la empresa.
6. Colocar los métodos y técnicas dejando en claro que son un medio y no un fin estableciendo sus ventajas y desventajas.

Domínguez et al. (2008) resalta a la "función de operaciones" como el arma competitiva y propone que actuando sobre dicha área se pueden lograr resultados que permiten mayores ventajas competitivas en el mundo empresarial. Se le debe entonces, dar una dimensión estratégica, marcar las prioridades competitivas, buscar eliminar las causas de los problemas, incorporar nuevas tecnologías a los procesos y métodos de gestión trabajando con un enfoque integrado, prestándole atención y potenciando la formación del factor humano y manteniendo procesos de mejora continua.

Las organizaciones deben fundamentar una estrategia empresarial que permita definir los objetivos a largo plazo y crear cursos de acción que permitan lograrlos, y asignar los recursos necesarios para alcanzarlos, la definición de las metas y los objetivos de una empresa y la adopción de acciones y la asignación de los recursos necesarios para la consecución de estos objetivos (Bello, 2006).

La teoría (Alfalla et al., 2004; Chapman, 2006) se fundamenta en que toda la organización empresarial debe estar en función del cumplimiento de objetivos de largo plazo que quedan establecidos en los programas o planes financieros, de producción y de ventas que, para su ejecución se convierten en planes agregados de producción, en la planeación agregada o a mediano plazo que se desarrolla en los niveles intermedios de la organización y finaliza con dos planes agregados: el de producción y el de capacidad, para continuar con el plan de materiales y la programación de operaciones en los centros de trabajo, donde se ejecutan, se controlan y se establecen las mejoras necesarias en caso de desfases. Es necesario que se facilite la coordinación entre los diferentes niveles de la empresa para la consecución de los objetivos de los niveles superiores. La teoría (Cuatrecasas, 2009) propone la utilización de herramientas que permitan la coordinación entre las diferentes etapas de la planeación y ejecución de los procesos y que se dé la integración de los demás subsistemas de la empresa (Audretsch y Keilbach, 2004) con el subsistema de operaciones, para que los objetivos a largo plazo se cumplan en cada etapa del desarrollo y que se acoden a los diferentes sistemas de producción.

Por medio de este trabajo, se presenta la caracterización de las herramientas, métodos y técnicas de Planificación y el Control de la Producción implementadas por las empresas del sector manufacturero del departamento del Huila (Colombia).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio siguió un enfoque cuantitativo de descriptivo observacional de corte transversal retrospectivo. La población considerada fueron las empresas del sector manufacturero con matrícula mercantil inscrita en el departamento del Huila (Co-

lombia). Se incluyeron empresas con antigüedad igual y/o mayor a 5 años, con registro mercantil vigente al año 2017 y con actividad económica registrada en la sección C (Código CIIU) "Industrias manufactureras"; se excluyeron a las empresas que no contaran con información completa y su registro mercantil no estuviera renovado. La muestra calculada fue de 382 empresas las cuales fueron seleccionadas mediante muestreo aleatorio estratificado proporcional de acuerdo con el tamaño de la empresa; siendo micro, pequeña, mediana y grande empresa los estratos seleccionados. Las fuentes de información primaria utilizadas fueron la base de datos del Registro Único Empresarial y Social (RUES) de la Cámara de Comercio de Neiva y la aplicación de una cuestionario, el cual fue diseñado por los investigadores y fue validado previamente mediante consulta a expertos y la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach. Las principales variables medidas fueron: Información de la empresa; Estandarización de procesos; Capacidad de producción; Pronósticos; Plan Maestro de Producción; MRP; Inventarios. Se realizó análisis estadístico univariado; se empleó distribución de frecuencias y proporciones para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas.

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 88,7% (n = 339) microempresas, 9,9% (n = 38) pequeñas empresas y 1,3% (n = 5) medianas empresas, las cuales, mayormente, desarrollan actividades comerciales enmarcadas en elaboración de productos alimenticios (22,3%), instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo (18,8%) y fabricación de productos elaborados de metal (10,7%). En la tabla 1 se discrimina la distribución de las empresas por actividad y tamaño. Empresas de tamaño grande no se registran en la población definida.

Tabla 1. Empresas registradas por actividad económica y tamaño.

Actividad económica	**Micro**	**Pequeña**	**Mediana**	**Total**
Actividades de impresión y de producción de copias	1,6%	0,0%	0,3%	1,8%
Confección de prendas de vestir	6,0%	0,5%	0,0%	6,5%
Coquización, fabricación prod refinación petróleo y actividad mezcla combustibles	0,5%	0,0%	0,0%	0,5%
Curtido y recurtido de cueros; fabricación calzado; fabricación artículos cuero	1,3%	0,0%	0,0%	1,3%
Elaboración de bebidas	0,8%	0,0%	0,3%	1,0%
Elaboración de productos alimenticios	19,6%	2,4%	0,3%	22,3%
Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	0,5%	0,0%	0,0%	0,5%
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	0,8%	0,5%	0,0%	1,3%
Fabricación de muebles, colchones y somieres	7,3%	0,3%	0,0%	7,6%

Actividad económica	Micro	Pequeña	Mediana	Total
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	5,2%	1,0%	0,3%	6,5%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	1,0%	0,8%	0,0%	1,8%
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	9,7%	1,0%	0,0%	10,7%
Fabricación de productos metalúrgicos básicos	3,1%	0,0%	0,0%	3,1%
Fabricación de productos textiles	2,9%	0,0%	0,0%	2,9%
Fabricación de sustancias y productos químicos	4,7%	0,5%	0,3%	5,5%
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	0,5%	0,0%	0,0%	0,5%
Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	17,3%	1,6%	0,0%	18,8%
Otras industrias manufactureras	1,8%	0,3%	0,0%	2,1%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2,4%	0,5%	0,0%	2,9%
Transformación y fabricación de productos de madera y de corcho	1,6%	0,5%	0,0%	2,1%
Total	88,7%	9,9%	1,3%	100%

Fuente: autores.

De acuerdo con los resultados obtenidos, cerca del 27% de las empresas encuestadas adoptan elementos de la planeación táctica de la producción para el desarrollo de sus operaciones siendo el uso de recursos operativos la mayor participación (36%). Se evidenció que el uso de los elementos de planeación tanto para mediano como corto plazo es igual donde el 25% de las empresas adoptan algunos de los elementos. En cuanto a los recursos operativos, se presentó que la implementación de un sistema de gestión es el elemento más adoptado por las empresas (49%); en cuanto a la planeación de mediano plazo, el registro de ventas (68%), el uso de pronósticos (29%) y determinar la capacidad de producción (25%) son mayormente utilizados; y, conocer la lista de materiales (43%) y las rutas de los procesos (25%) son relevantes en la planeación a corto plazo. En la tabla 2 se discrimina cada elemento adoptado por las empresas encuestadas.

Tabla 2. Elementos de Planificación y Control de la Producción adoptadas por las empresas.

	Si n (%)	**No n (%)**
Recursos operativos		
Softwares operativos	84 (0,22)	298 (0,78)
Cualifación personal	148 (0,39)	234 (0,61)
Sistema de gestión	186 (0,49)	196 (0,51)
Total	137 (0,36)	245 (0,64)
Planeación mediano plazo		
Procesos estandarizados	91 (0,24)	291 (0,76)
Capacidad de producción	95 (0,25)	287 (0,75)
Eficiencia centros de producción	65 (0,17)	317 (0,83)
Eficiencia de la planta	65 (0,17)	317 (0,83)
Utilización centros de producción	65 (0,17)	317 (0,83)
Utilización de la planta	65 (0,17)	317 (0,83)
Registro de ventas	261 (0,68)	121 (0,32)
Pronósticos de ventas	110 (0,29)	272 (0,71)
Plan agregado de producción	50 (0,13)	332 (0,87)
Total	95 (0,25)	287 (0,75)
Planeación corto plazo		
Plan maestro de producción	50 (0,13)	332 (0,87)
Evaluación de la capacidad de producción	64 (0,17)	318 (0,83)
Requerimientos de materiales	165 (0,43)	217 (0,57)
Rutas de procesos	84 (0,22)	298 (0,78)
Total	95 (0,25)	287 (0,75)
Total general	**103 (0,27)**	**280 (0,73)**

Fuente: autores.

En cuanto al tamaño de la empresa, se evidencia que las empresas medianas adoptan los elementos de planeación y control de la producción en un 80%, seguidas de las pequeñas (57%) y las micro (23%). Se evidencia que la adopción de elementos para la planeación a mediano y corto plazo es similar en las empresas sin importar el tamaño. En cuanto a los recursos operativos, las pequeñas y mediana empresas los adoptan de modo similar. La información discriminada por elemento y tamaño de empresa se aprecia en la tabla 3.

Tabla 3. Elementos de Planificación y Control de la Producción por tamaño de la empresa.

	Micro		**Pequeña**		**Mediana**	
	Si n (%)	No n (%)	Si n (%)	No n (%)	Si n (%)	No n (%)
Recursos operativos						
Softwares operativos	51 (0,15)	288 (0,85)	29 (0,75)	9 (0,25)	4 (0,80)	1 (0,20)
Cualifación personal	119 (0,35)	220 (0,65)	25 (0,65)	13 (0,35)	4 (0,80)	1 (0,20)
Sistema de gestión	153 (0,45)	186 (0,55)	30 (0,81)	8 (0,19)	3 (0,60)	2 (0,40)
Total	107 (0,35)	232 (0,65)	28 (0,74)	10 (0,26)	4 (0,80)	1 (0,20)
Planeación mediano plazo						
Procesos estandarizados	68 (0,20)	271 (0,80)	20 (0,52)	18 (0,48)	3 (0,60)	2 (0,40)
Capacidad de producción	71 (0,21)	268 (0,79)	20 (0,52)	18 (0,48)	4 (0,80)	1 (0,20)
Eficiencia centros de producción	41 (0,12)	298 (0,88)	20 (0,52)	18 (0,48)	4 (0,80)	1 (0,20)
Eficiencia de la planta	41 (0,12)	298 (0,88)	20 (0,52)	18 (0,48)	4 (0,80)	1 (0,20)
Utilización centros de producción	41 (0,12)	298 (0,88)	20 (0,52)	18 (0,48)	4 (0,80)	1 (0,20)
Utilización de la planta	41 (0,12)	298 (0,88)	20 (0,52)	18 (0,48)	4 (0,80)	1 (0,20)
Registro de ventas	220 (0,65)	119 (0,35)	36 (0,95)	2 (0,05)	5 (1,00)	0 (0,00)
Pronósticos de ventas	85 (0,25)	254 (0,75)	20 (0,52)	18 (0,48)	5 (1,00)	0 (0,00)
Plan agregado de producción	27 (0,08)	312 (0,92)	20 (0,52)	18 (0,48)	3 (0,60)	2 (0,40)
Total	70 (0,21)	269 (0,79)	22 (0,57)	16 (0,43)	4 (0,80)	1 (0,20)
Planeación corto plazo						
Plan maestro de producción	27 (0,08)	312 (0,92)	20 (0,52)	18 (0,48)	3 (0,60)	2 (0,40)
Evaluación de la capacidad de producción	41 (0,12)	298 (0,88)	20 (0,52)	18 (0,48)	3 (0,60)	2 (0,40)
Requerimientos de materiales	142 (0,42)	197 (0,58)	20 (0,52)	18 (0,48)	3 (0,60)	2 (0,40)
Rutas de procesos	61 (0,18)	278 (0,82)	20 (0,52)	18 (0,48)	3 (0,60)	2 (0,40)
Total	68 (0,20)	271 (0,80)	20 (0,53)	18 (0,48)	4 (0,80)	1 (0,20)
Total general	77 (0,23)	262 (0,77)	22 (0,57)	16 (0,43)	4 (0,80)	1 (0,20)

Fuente: autores.

CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo el caracterizar las herramientas, métodos y técnicas de Planificación y el Control de la Producción implementadas por las empresas del sector manufacturero del departamento del Huila (Colombia). para lograr dicho objetivo se encuestaron 382 empresas midiendo el uso de dichos elementos de planeación de la producción.

Nuestro estudio permitió evidenciar que, de acuerdo con el tamaño de la empresa, las unidades productivas adoptan diferentes elementos que permiten una adecuada planeación de sus actividades productivas; siendo las pequeñas y medianas empresas más rigurosas que las micro.

Un dato notable que se rescata del estudio, es el bajo nivel de personal cualificado encargado de los procesos productivos de las empresas. Puesto que se registró que solo el 40% de las empresas cuentan con profesionales afines a sus actividades con el encargo de realizar la debida planeación táctica de la producción. Así mismo, se resalta el desconocimiento de los procesos y su capacidad de producción; factor que imposibilita el desarrollo de ventajas competitivas.

Este estudio ha permitido trazar una línea base en la región. El conocimiento y diagnóstico productivo de las empresas permite trazar líneas de investigación futuras que permitan el desarrollo y potencialización de sus capacidades; así mismo, permite el diseño de estrategias para el crecimiento del sector manufacturero alineado con las fortalezas y oportunidades propias de la región surcolombiana.

REFERENCIAS

Alfalla, R., García, M. et al. (2004). *Introducción a la dirección de operaciones táctico-operativa: un enfoque práctico*. Madrid: Editorial DELTA.

Audretsch, D. y Keilbach, M. (2004) Does entrepreneurship capital matter?, Entrepreneurship. *Theory & Practice, 28*(5), 419-29.

Audretsch, D. (1995). Innovation, growth and survival. *International Journal of Industrial Organization, 13*(4), 441–57.

Bartelsman, E., Scarpetta, S. and Schivardi, F. (2005). Comparative analysis of firm demographics and survival: micro-level evidence for the OECD countries. *Industrial and Corporate Change, 14*(3), 365–91.

Bello, C. (2006). *Manual de producción aplicado a las pyme*. Bogotá: Ecoe ediciones.

Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Madrid: Editorial Profit.

CEPAL (2013). *Perspectivas económicas de América Latina 2014: logística y competitividad para el desarrollo*. LC/G.2575.

Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. México DF: Pearson.

Domínguez, M., González, S. et al. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones, decisiones tácticas*. México DF: Pearson.

Domínguez, M., González, S. et al. (1995). *Dirección de operaciones, aspectos estratégicos en la producción y servicios*. México: McGraw Hill.

Holmes, P., Hunt, A. and Stone, I. (2010). An analysis of new firm survival using a hazard function. *Applied Economics, 42*(2), 185-95.

Johnson, P. (2005). Targeting Firm Births and Economic Regeneration in a Lagging Region. *Small Business Economics, 24*(5), 451–6.

Mills, D. and Timmins, J. (2004). *Firm Dynamics in New Zealand: A Comparative Analysis with OECD Countries*. New Zealand treasury working paper 04/11.

Red de Cámaras de Comercio (Confecámaras) (2017) *Determinantes de la supervivencia empresarial en Colombia*. Bogotá: Confecámaras.

Rincón-Guio, C., Mañosca, A., Polanía, J., Torres, K. and Charry, J. (2018). Insurance Health companies of a southern region of Colombia: Company behavior and survival 2012-2016. *Clinical Practice (Therapy), 15*(5), 639-47.

Santarelli, E. and Vivarelli, M. (2007). Entrepreneurship and the process of firms entry, survival and growth. *Industrial and corporate change, 16*(3), 455-88.

Análisis de los riesgos físicos presentes en las actividades laborales de las PyMEs en la ciudad de Cuenca

Vanessa Vanegas Delgado, Andrés López Hidalgo, Damián Encalada Avila, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador

Palabras clave: *Industria, Manufactura, PyMEs, Riesgo, Salud, Seguridad*

1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Internacional del Trabajo, cada año mueren dos millones de personas a causa de enfermedades o accidentes laborales. Esto representa una pérdida del 4% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial, debido a costos relacionados con ausencias, tratamientos por enfermedad e incapacidad y prestaciones por los eventos peligrosos que generan lesiones, enfermedades y pérdida de vidas humanas**.**

La industrialización, ha dado lugar a la creación de nuevos escenarios laborales en los cuales los trabajadores se encuentran expuestos, a la presencia de sustancias naturales, químicas, y agentes propios de sus actividades que podrían generar riesgos para su salud.

Los fundamentos teóricos de la higiene industrial y la normativa nacional ecuatoriana exigen a los empleadores garantizar la salud de sus trabajadores. Esta normativa contempla el implementar y promover ambientes de trabajo seguros, así como generar estrategias que contribuyan al desarrollo de ambientes laborales sanos, que permitan el ahorro de recursos.

Estudios realizados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) **,** manifiestan la preocupación que ha generado la globalización a través de la aceleración del comercio mundial y la creciente propagación tecnológica en la economía y su relación directa con los factores que generan un nuevo tipo de organización en el trabajo que causan accidentes y enfermedades laborales debido a la exposición a nuevos riesgos.

El modelo de la OIT, muestra cómo las grandes empresas se organizan en un número menor de grupos para generar el motor de la economía mundial, mientras que las PyMEs, se muestran como las generadoras de la economía local, en la cual se encuentran distribuidas la mayor fuerza laboral en todos los países.

La Organización Internacional del Trabajo (2003), indica que: "Los riesgos y los peligros en el trabajo son mayores en las PyMEs que en las grandes empresas debido a que los recursos y la capacidad técnica de las primeras son limitados. En los países en desarrollo, la mayoría de las PyMEs no cuentan con una adecuada legislación

sobre seguridad y salud y una gran parte de ellas opera en la economía informal fuera de toda cobertura en materia de seguridad y salud en el trabajo o servicios de inspección. Estos hechos, sumados al deficiente sistema de notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, tienden a encubrir la realidad de un creciente número de riesgos en el trabajo. Es necesario tener en cuenta, por lo tanto, que las cifras oficiales sobre accidentes no reflejan la situación real en los países en desarrollo".

Por lo indicado anteriormente, se puede establecer la necesidad de gestionar los riesgos inherentes a las actividades que realiza la micro y pequeña empresa, para de esta forma generar cultura de prevención de los riesgos en el trabajo con el fin de proteger la vida y seguridad de los empleados y disminuir los costos que representan los accidentes y enfermedades ocupacionales a la empresa.

En el Ecuador a partir del año 2014, se empezó a implementar el Sistema Nacional de Gestión de la Prevención (SGP), en el que a través de auto auditorías se realiza un diagnóstico inicial de la situación de la empresa en tema de prevención, gestión y análisis de riesgos presentes en las diferentes actividades realizadas.

Según los datos estadísticos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en el año 2014, debido a las exigencias del SGP, se registraron 15.553 auto auditorias empresariales a nivel nacional. Los casos de enfermedad profesional para este mismo año sumaron 3.496 y un total de 37.183 accidentes de trabajo. De este número de accidentes laborales, las provincias del Guayas y Pichincha registran el 75% de los accidentes, mientras que la provincia del Azuay un 4%.

La realidad de la década anterior muestra que el incremento de incapacidades y muertes por accidentes laborales y enfermedades ocupacionales tiene una tendencia creciente, con un total de registros de accidentes laborales que van de 4594 hasta 7905 en los años 1990 hasta el año 2010 respectivamente.

Esta investigación tiene como objetivo determinar los riesgos físicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores cuencanos de la industria manufacturera. Debido a la poca información que se tiene sobre el tema de la salud y seguridad laboral en la pequeña y mediana industria en Cuenca, nuestro interés es aportar información sobre la prevalencia de riesgos y la percepción que tienen los departamentos de seguridad en materia de salud laboral dentro de sus empresas, para de esta forma proponer estrategias que permitan reducir enfermedades y accidentes relacionados con los riesgos presentes en el trabajo.

2. METODOLOGÍA

Para la realización de la investigación presente se tomó como universo a 162 empresas manufactureras del cantón Cuenca, que presentan niveles de riesgo medio y alto.

Cabe recalcar que el último censo muestra que la industria manufacturera es una de las principales en relación a generación de empleo y contribución al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Es así que, la industria metalmecánica de línea blanca es la principal actividad de manufactura, seguida de la de fabricación de muebles de madera, revestimientos para la construcción, industria textil y procesamiento de leche.

Tabla 1. Industria manufacturera del azuay, censo 2010

ACTIVIDAD	FUERZA LABORAL
Industria metalmecánica de línea blanca	2.442 trabajadores distribuidos en 7 empresas
Fabricación de muebles de madera	1.523 trabajadores
Revestimientos para la construcción	2.481 trabajadores
Rama textil: confección de prendas de vestir	1.251 trabajadores
Industria de la leche	38.140 trabajadores *primera en generación de empleo

Fuente: http: INEC Censo 2010

Se trabajó con una muestra de 114 empresas, y la investigación realizada fue de tipo censal, a través de una encuesta, la misma que se ejecutó de forma personal a cada uno de los departamentos de Seguridad y Salud Ocupacional seleccionados del universo bajo el criterio de calificación de riesgo y tamaño de la empresa, de la base de datos obtenida por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), obteniéndose la información necesaria para determinar los riesgos físicos presentes en las PyMEs cuencanas.

Dentro del universo empleado en la investigación, existen 42 empresas que se clasifican como de riesgo medio y 120 de riesgo alto.

Según, el último censo realizado por el INEC, en el año 2010, en el Ecuador existían un total de 704.556 empresas, de las cuales el 89.6% son microempresas, 8.2% pequeñas, 1.7% medianas y 0.5% grandes empresas. De estas, 38.445 se encuentran en la provincia del Azuay**.**

De acuerdo con los datos obtenidos del INEC, en su último censo poblacional del año 2010, la provincia del Azuay, está conformada por 15 cantones: Cuenca, Girón, Guacaleo, Nabón, Paute, Pucará, San Fernando, Santa Isabel, Sigsig, Oña, Chordeleg, El Pan, Sevilla de Oro, Guachapala y Camilo Ponce Enríquez, con una extensión de 7.994 kilómetros cuadrados aproximadamente, con una población de 714.341 habitantes que representa el 5% del total poblacional ecuatoriano. La población económicamente activa es del 44% lo que representa el 8% de la fuerza laboral del país.

Entre las principales actividades a las que se dedica la población trabajadora, 23.1% corresponde a la silvicultura, caza y pesca; el 18.3% al comercio y manufactura el 18%; servicios el 16%; construcción el 8%; el 4.7% corresponde al transporte, y no especificadas el 6.9%.

El estudio de mercado se realizó con un total de 114 representantes de empresas de la ciudad de Cuenca, 38 de ellas (33.33%) con una clasificación de riesgo medio y 76 (66.67%) de riesgo alto. 41 empresas (35.96%) son pequeñas (entre 10 y 49 trabajadores) y 35 (30.70%) medianas (entre 50 y 199 trabajadores). En 40 compañías (35.09%) el gerente fue quién brindó la información para el estudio, en 39 empresas (34.21%), el encargado de seguridad o producción y en 32 (28.07%) las fuentes de información, fueron miembros del personal administrativo.

Tabla 2. Características de las empresas

Característica		N	%
Riesgo	Medio	38	33,33
	Alto	76	66,67
Tamaño de la empresa	Micro	20	17,54
	Pequeña	41	35,96
	Mediana	35	30,70
	Grande	18	15,79
Cargo	Gerente	40	35,09
	Seguridad	26	22,81
	Producción	13	11,40
	Administración	32	28,07
	NC	3	2,63

Fuente: Adaptado de autor 2017.

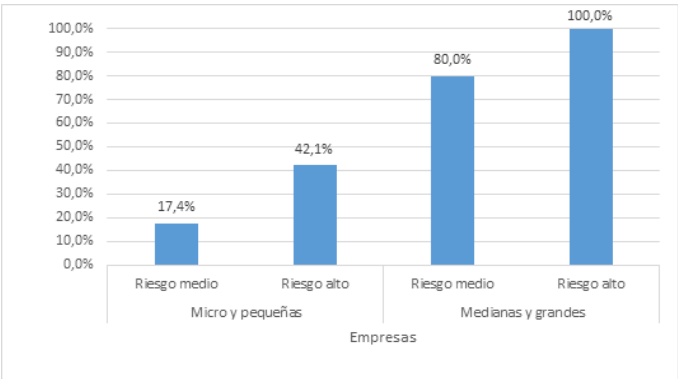
3. RESULTADOS

La Figura 1, evidencia que, de la muestra estudiada, en el sector manufacturero de la ciudad de Cuenca, con un total de 70 representantes del sector productivo (61.4%) mencionaron tener un departamento de seguridad, quienes dijeron haber identificado los principales riesgos generados por la actividad productiva.

Se determinó que, en el grupo de las micro y pequeñas industrias, el 17.4% de las empresas de riesgo medio y el 42.1% de las empresas de riesgo alto contaban con un departamento de seguridad.

Además, en el grupo de medianas industrias, todas aquellas compañías de riesgo alto y el 80% de las compañías de riesgo medio, cuentan con un departamento de seguridad.

Figura 1. Porcentaje de empresas que cuentan con un departamento de seguridad industrial (clasificadas por nivel de riesgo).



Fuente: Adaptado de autor 2017.

Los Riesgos principales identificados por los departamentos de seguridad de las PyMEs. un total de 68 empresas indicaron el riesgo más importante y 50 empresas el segundo riesgo relevante. En el primer caso 60 participantes mencionaron que éste era el ruido, y 18 participantes indicaron la iluminación (Figura 2).

Figura 2. Riesgos principales identificados por el departamento de seguridad

Fuente: Adaptado de autor 2017.

En el análisis de Riesgos percibidos por los participantes, las calificaciones otorgadas - entre 0 (ausencia) y 5 (preocupante) - por los miembros de las empresas indicaron que la iluminación fue el riesgo que causó mayor preocupación en las empresas clasificadas como "Nivel medio de riesgo" con una media de 1.92 Seguido por el estrés térmico con una media de 1.83 (Tabla 3).

En el caso de las empresas clasificadas como "Nivel alto de riesgo", el ruido fue el riesgo que representó mayor preocupación con una media de 2.87; seguido por la iluminación con una media de 1.61. Existieron diferencias significativas en la calificación otorgada al ruido entre las empresas de nivel medio y nivel alto de riesgo. Tabla 3.

Tabla 3. Riesgos presentes según nivel de riesgo

Tipo de riesgo	Nivel de riesgo				P
	Medio		Alto		
	Media	DE	Media	DE	
Ruido	1,67	1,61	2,87	1,65	0,04*
Vibraciones	0,75	1,06	0,89	1,18	0,746
Iluminación	1,92	1,78	1,61	1,28	0,69
Estrés Térmico	1,83	1,75	1,13	1,38	0,18
Radiación ionizante	0,67	1,37	0,29	0,69	0,52
Radiación no ionizante	0,33	0,65	0,74	1,43	0,64

Nota: * Diferencia significativa ($p < 0.05$).

Fuente: Adaptado de autor 2017.

El análisis realizado según el tamaño de las empresas (1° grupo = micro y pequeñas, 2° grupo = medianas y grandes), indicó que en ambos casos el ruido era el riesgo

con mayor nivel de preocupación con medias de 2.12 (DE=1.64) y 3.04 (DE=3.04) en el primer y segundo grupo respectivamente.

En las micro y pequeñas empresas el estrés térmico fue el segundo riesgo preocupante con un puntaje medio de 1.72 (DE=1.70) y en las medianas y grandes empresas fue la iluminación con una media de 1.84 (DE=1.46).

El riesgo referente a la radiación ionizante, a pesar de ser pequeño en ambos grupos, fue significativamente más importante en el grupo de las micro y pequeñas empresas (p = 0.042). Tabla 4.

Tabla 4. Riesgos presentes según tamaño de empresa

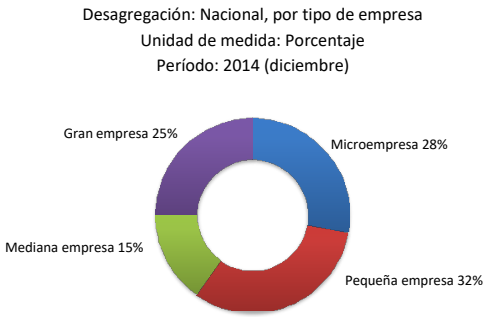
Tipo de riesgo	Tamaño				P
	Micro y pequeñas		Medianas y grandes		
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Ruido	2,12	1,64	3,04	1,67	0,063
Vibraciones	0,76	0,97	0,96	1,31	0,725
Iluminación	1,52	1,36	1,84	1,46	0,444
Estrés Térmico	1,72	1,70	0,88	1,13	0,074
Radiación ionizante	0,56	0,96	0,20	0,82	0,042*
Radiación no ionizante	0,76	1,39	0,52	1,19	0,500

Nota: * Diferencia significativa ($p < 0.05$).

Fuente: Adaptado de autor 2017.

En materia de Salud Laboral, la organización encargada de regular y registrar enfermedades y accidentes laborales es el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que en el año 2014 empezó a realizar auto auditorías a las empresas, información que sirvió como un diagnóstico inicial de la situación real del Ecuador en materia de seguridad y salud laboral, teniendo en este año a nivel nacional 15.553 auto auditorías realizadas, tal como lo muestra la figura 3.

Figura 3. Auto auditorías realizadas por el iess, año 2014.



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social 2014.

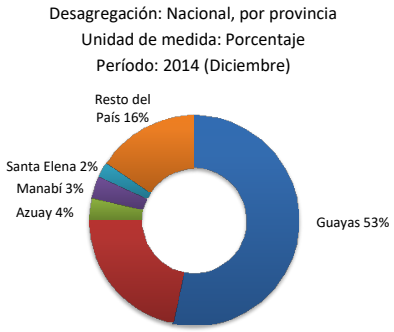
De las 15.553 empresas autoauditadas el 32% correspondieron a la pequeña empresa y el 28% a la microempresa. Una vez que se cumplió con el proceso de autoauditorías, el IESS realizó inspecciones y auditorias presenciales teniendo en el año 2014 un total de 122.

En estas auditorías presenciales se inspeccionaron inicialmente a PyMEs (pequeñas, que fueron las empresas con mayor número de plazas de trabajo y evaluaron factores de riesgo físico, químicos, exámenes médicos, monitoreo toxicológico y clínico.

Las estadísticas del IESS, 2014, indican que las atenciones médicas por enfermedad profesional sumaron 3.496, siendo el 71% por seguimiento de evolución médica.

A nivel nacional los datos obtenidos indican que, el mayor de número de atenciones médicas por accidente de trabajo se concentra en la provincia del Guayas, seguidas por Pichincha y el Azuay.

Figura 4. Atenciones médicas por accidente de trabajo



Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social 2014.

Además de los datos mencionados anteriormente, las estadísticas proporcionadas por el IESS, 2014, indican que, en cuanto a atención médica, se reportaron 3.496 casos en enfermedades profesionales y existen 37.183 accidentes de trabajo, con el 79% de la atención en Guayas, Pichincha y Azuay, reportando para el año 2014, 22.861 siniestros laborales, correspondiendo 22.179 avisos de accidentes de trabajo y 682 a enfermedades profesionales.

Entre los datos relevantes encontrados en las estadísticas del IESS, tenemos los accidentes de trabajo por consecuencia, en donde se refleja en datos absolutos el total de accidentes que desencadenaron incapacidad y muerte de los trabajadores. Tabla 5.

Tabla 5. Accidentes de trabajo reflejados por consecuencia (1990-2010)

AÑOS	INCAPACIDAD	MUERTE	TOTAL
1990	4.404	190	4.594
1991	4.546	162	4.708
1992	3.623	157	3.780
1993	3.599	180	3.779
1994	3.821	301	4.122
1995	3.533	213	3.746
1996	4.141	92	4.233
1997	3.076	57	3.133
1998	2.623	2	2.625
1999	2.762	1	2.763
2000	2.223	2	2.225
2001	2.255	54	2.309
2002	2.351	56	2.407
2003	2.247	54	2.301
2004	2.743	168	2.911
2005	4.198	208	4.406
2006	5.334	161	5.495
2007	6.169	135	6.304
2008	7.801	227	8.028
2009	5.463	230	5.693
2010	7.632	273	7.905

Fuente: Dirección del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2014)

La realidad de la década anterior muestra que el incremento de incapacidades y muertes por accidentes laborales y enfermedades ocupacionales tiene una tendencia creciente, con un total de registros de accidentes laborales de 4.594 en el año 1990, hasta 7.905 accidentes laborales en el año 2010.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Se clasificaron a las empresas de dos formas distintas, por un lado, según el tamaño de las mismas, de acuerdo al número de trabajadores: grupo 1= micro y pequeñas industrias y grupo 2 = medianas y grandes. Y por otro lado según la categorización del riesgo según las actividades, establecidas por riesgo medio y riesgo alto.

El estudio se lo realizó en tres enfoques; inicialmente se analizó la realidad en cuanto a existencia y funcionalidad general de los departamentos de seguridad y salud ocupacional en las empresas, en la cual los resultados revelaron que: todas las empresas medianas y grandes, cuentan con departamentos de seguridad (100%). Además, según el nivel de riesgo, el 42.1% de las empresas de alto riesgo cuentan con el departamento; los participantes mencionaron que en todas las empresas en las que existe este departamento se han detectado riesgos laborales.

El segundo enfoque fue dirigido hacia la evaluación de los riesgos físicos existentes (percibidos por los representes de las empresas), en donde se encontró que: en las

empresas de "Riesgo medio" el riesgo más preocupante es la iluminación, seguido por el estrés térmico. Sin embargo, no representan altas puntuaciones. En las empresas de "Nivel de riesgo alto" el riesgo principal percibido fue el ruido, seguido por la iluminación. Además, comparando los niveles en cada caso se encontraron diferencias significativas en los niveles de ruido.

Según el tamaño de las empresas, el ruido es el riesgo más preocupante en todos los tamaños de empresas, seguido por el estrés térmico en las micro y pequeñas y la iluminación en las medianas y grandes.

El estudio presentado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2014, indica que "*Existe un gran nivel de informalidad con la que se tratan los temas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, por parte de empleadores y trabajadores, constituyéndose un perjuicio para los trabajadores ya que realizan "arreglos" directos sin la participación y la súper- vigilancia institucional, con evidentes perjuicios para las personas afectadas por estos siniestros laborales, y con falta de registros que distorsionan más aún los frágiles datos estadísticos en materia de siniestralidad laboral*".

La organización Internacional del Trabajo (2005), estima que cada año mueren 2 millones personas como resultado de enfermedades y accidentes relacionados con las actividades laborales, además de un registro de 268'000.000 de incidentes que han provocado 3 o más días de ausencia laboral debido a incapacidad ya sea por accidente o enfermedad laboral. La OIT, también relaciona a los trastornos depresivos con los riesgos ocupacionales significando un 8% de la tasa global aquellos relacionados con actividades que conlleven riesgos para la salud del trabajador.

Si bien la exigencia de la normativa tanto nacional como internacional es garantizar espacios laborales seguros para los trabajadores muchas veces éstas se obvian ya sea por falta de información de los empresarios y empleados, por falta de recursos o simplemente porque no existe una cultura organizacional orientada a la salud y seguridad en el trabajo, es así que la prevalencia de riesgos en los ambientes de trabajo es notoria, es por tanto que las leyes nacionales como internacionales se orientan a brindar y garantizar espacios físicos saludables en los medios laborales.

El análisis realizado por el IESS, muestra que la problemática en materia de Salud y Seguridad en el trabajo va en incremento, siendo la base histórica de una década en la que se duplican tanto enfermedades como accidentes laborales.

De esta necesidad, organizaciones como la OIT y el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo proponen estrategias que ayudan a reducir el mencionado índice, siendo entre las más importantes las desarrolladas en el documento de Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015-2020, que entre sus objetivos a destacar menciona los siguientes:

- Promover una mejor aplicación de la legislación en materia de Salud en el trabajo y su consolidación en las comunidades autónomas, especialmente en las pequeñas y medianas industrias.
- Favorecer la mejora continua de las condiciones de trabajo respecto de todos los trabajadores por igual, con especial atención a la prevención de las enfermedades profesionales y enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Mejorar la eficiencia de las Instituciones dedicadas a la prevención de riesgos laborales.

- Potenciar actuaciones de las Administraciones Públicas en materia de análisis, investigación, promoción, apoyo, asesoramiento, vigilancia y control de la prevención de riesgos laborales.
- Promover, con la participación de los interlocutores sociales y las comunidades autónomas, la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, especialmente, a las actividades, colectivos y empresas de mayor riesgo.
- Fortalecer la participación de los interlocutores sociales y la implicación de los empresarios y trabajadores en la mejora de la seguridad y salud en el trabajo.

Estos objetivos planteados, requieren del desarrollo de estrategias que permitan obtener resultados, por lo que el mercado cuencano, tanto las pequeñas como las medianas empresas deben fijar sus metas y actividades siempre pensando en el bienestar y salud de sus trabajadores, creando principios y cultura que reflejen la colaboración, responsabilidad, coherencia y mejora continua en los procesos del sistema de gestión de la salud y seguridad laboral.

5. CONCLUSIONES

La prevención de riesgos ocupacionales integrados a la gestión general de las microempresas constituye un factor prevalente para garantizar el bienestar de los trabajadores de las pequeñas y medianas industrias, de aquí la importancia de introducir estrategias y ajustes para conseguir sistemas de gestión y prevención de salud y seguridad eficientes y eficaces.

Como demuestra la investigación presente, se puede observar que existe gran informalidad en el cumpliento de las obligaciones de prevención en el sector de las micro y medianas empresas, por lo que surge la necesidad urgente de homologar leyes y normativas que permitan gestionar de manera objetiva la Salud y Seguridad Ocupacional de este sector, identificando riesgos y garantizando la seguridad de los trabajadores.

La investigación realizada nos muestra que, en la industria manufacturera cuencana de tamaño pequeño y mediano, existe una prevalencia de riesgos físicos, siendo los mas importantes en las empresas estudiadas el ruido y la iluminación, los cuales muchas de las veces se pasan por alto hasta llegar a consecuencias que originan accidentes o enfermedades laborales.

El análisis realizado por el IESS, determina que la problemática en materia de Salud y Seguridad en el trabajo va en incremento, siendo la base histórica de una década en la que se duplican tanto enfermedades como accidentes laborales.

La Organización Internacional del Trabajo, menciona: *"Las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo causan un profundo sufrimiento y la pérdida de gran número de vidas humanas, y su costo económico es elevado".*

Es así que podemos evidenciar con la ivestigacion propuesta, que a pesar de que existen riesgos que afectan a la seguridad y a la salud de los trabajadores, estos no son tratados con la importancia que se merecen aún mas en los sectores pertenecientes a la mediana y microempresa en las que la organización y planificación de

las actividades se realizan de forma informal y no estandarizadas, siendo una de las principales causas de la afectación en la gestión y prevención de riesgos. A nuestro criterio, esta situación debe cambiar totalmente a través de la implementación de medidas y regulaciones, siendo materia de vital importancia para los gobiernos nacionales e internacionales, para que a través de políticas se establezca la obligatoriedad de la prevención en salud y seguridad laboral.

REFERENCIAS

Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito: Jurídica el Ecuador.

Bernal, F., Castejón, E., Cavallé, N., y Hernández A. (2012). Higiene Industrial. Madrid, Espeña: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, IHSHT.

Comité Interno del INEN. (2008). Sistemas de gestión de la calidad. Ecuador: NTE INEN-ISO 9001.

Comité Interno del INEN. (2018). Sistemas de gestión de la calidad. Ecuador: NTE INEN-ISO 9001.

Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo – SRGP

Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015 – 2020.

Falagan, J. (2015). Higiene Industrial, manual práctico. Oviedo: Fundación Luis Fernández Velasco.

Instituto ecuatoriano de normalización. (2006). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensaño y de calibración. Ecuador: NTE INEN-ISO 17025.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Informe de rendición de cuentas 2014, (En línea), ECUADOR, (revisado el 15 de septiembre de 2015), recuperado de https://www.iess.gob.ec/documents/10162/3780216/2015+04+01+Rendición+de+cuentas+v3.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2015). Riesgos generales, Ruido. España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Enciclopedia OIT/tomo2/47.pdf

Ministerio de Relaciones Laborales. (2016). Código de Trabajo del Ecuador. Quito: Jurídica el Ecuador.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2016). Código de Trabajo del Ecuador. Quito: Jurídica el Ecuador.

Organización Internacional del Trabajo. (2015). Información sobre seguridad en trabajo. Ginebra. Recuperado de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/--- dcomm/documents/publication/wcms_067579.pdf

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto No. 2393. Registro Oficial No. 249. Ecuador. 3 de febrero de 1998.

La gestión del conocimiento en el sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015 y las *lean manufacturing*

Jonathan Garcia Marin, Estudiante de Tecnología en Producción, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia
Diana María Montoya Quintero, Líder de la línea de investigación de Calidad y Metrología del Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia
Sonia Jaquelliny Moreno Jiménez, Magister en Gestión de la innovación tecnológica, cooperación y desarrollo regional del Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia

Palabras clave *: Calidad, Desperdicios , Gestión del conocimiento, Lean Manufacturing , Mejora Continua, Recursos , Herramientas*

1. INTRODUCCIÓN

En la literatura relacionada con las áreas de ingeniería industrial, de producción y de calidad se lee mucho el concepto "Lean Manufacturing", sin embargo, el grado de conocimiento de la industria en este tema no es suficiente para implementar de forma eficiente el sistema integrador (Conceptos, sistemas y herramientas), pero se debe reconocer que por el deseo general que tienen las empresas en disminuir costos y ser más competitivas en un mercado tan cambiante, muchas de ellas usan conceptos Lean de forma empírica para la reducción de desperdicios en sus procesos.

> Las Lean Manufacturing fueron definidas por primera vez por John Krafcik mientras creaba el libro, "La máquina que cambió el mundo". Publicado inicialmente en 1990, el libro se basó en un proyecto de investigación de cinco años por el Instituto de Tecnología de Massachusetts que estudió instalaciones de fabricación de automóviles en 14 países, incluyendo América, Japón y parte de Europa. Los hallazgos del estudio caracterizaron lo que ahora se conoce como "Sistema lean", y explicó cómo el modelo de producción basado en el valor de Toyota ayudó a que se convirtieran en uno de los fabricantes más exitosos del mundo. Actualmente, muchas empresas han desarrollado su propio sistema de fabricación basado en las diferentes versiones del sistema de producción de Toyota, siendo fieles a su cultura y contexto empresarial de la organización (Abolhassani, Layfield, & Gopalakrishnan, 2016, pág. 876).

Es muy importante llegar a la industria a gestionar el conocimiento de forma específica en diferentes áreas del saber humano (Sanchez & Domínguez, 2005), y así aprovechar al máximo la capacidad de los colaboradores para que sean parte del cambio. Es parte de los objetivos de este artículo alcanzar conclusiones que incentiven a que esta generación y las futuras asimilen la importancia de la implementación de las herramientas Lean como clave para la mejora continua en las organizaciones, ya que es un sistema integrador que articula las mejores herramientas de gestión con la finalidad de eliminar todo tipo de desperdicios.

Esta propuesta surge de la necesidad de incluir el conocimiento de las herramientas Lean Manufacturing dentro de las organizaciones de la ciudad de Medellín, ya que no se conocen estudios realizados donde se afirme que, en la ciudad estén trabajando bajo este modelo de gestión. Es muy importante que la industria conozca dicho modelo, de alguna manera es "cambiar el chip", pues es necesario que al momento de solucionar sus problemas tengan una visión sistémica, porque la implementación de Lean Manufacturing es la solución a la producción estresada que viven a diario las empresas, como el bajo cumplimento de programas de producción, envíos urgentes, y reprocesos. Sin embargo, es importante aclarar que, Lean Manufacturing no solo es aplicable a la manufactura sino también a cualquier proceso de la organización (Administrativos) puede verse beneficiado por la implementación de sus conceptos, pues estarán trabajando bajo la filosofía Lean.

De acuerdo a lo anterior, se define el problema principal de este artículo, en el cual se identifica la resistencia al cambio que enfrentan las organizaciones en materia de la implementación de herramientas Lean Manufacturing, de igual forma, en este proyecto se generan conclusiones que permiten hacer cultura frente a su aplicación, así mismo, se identifica como la filosofía Lean se relaciona fuertemente con el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015, ya que su finalidad es la eliminación de los desperdicios y/o no conformidades de todo tipo en las organizaciones para elevar los indicadores de excelencia de las mismas.

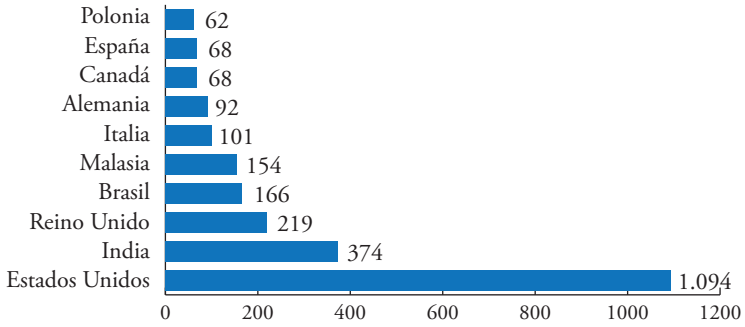
2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizó porque es importante que los futuros Tecnólogos en Producción y Calidad del Instituto Tecnologico Metropolitano, y porque no, del resto del país, lleguen a la industria a cambiar el modelo de trabajo tradicional que hoy predomina, y que hace ineficiente a los procesos, pues es importante adoptar modelos de gestión de talla mundial como Lean Manufacturing que es un sistema integrador que acoge a toda la empresa de forma sistémica, elevando su calidad, haciéndola más productiva y por ende más competitiva en el mercado.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación se centró en un tema explorado muy poco en Colombia y considerando que algunos autores de diferentes países analizaron como la implementación de lean manufacturing ayuda a mejorar el desempeño de las organizaciones (Cifuentes Sarmiento, 2015), es de gran importancia hacer ciencia en el tema. Según la base de datos Scopus, el país que lidera en producción científica sobre este tema es Estados Unidos, seguido de India y Reino Unido,

entonces no solo es un problema a nivel industrial, sino también a nivel académico, ya que se necesitan más profesionales competentes en esta área del conocimiento, que se dediquen a cambiar el modelo de trabajo tradicional que hoy predomina en las industrias e implementen este sistema integrador que genera un valor agregado a los procesos de las organizaciones.

Figura 1 Prodcucción científica "Lean Manufacturing" por país

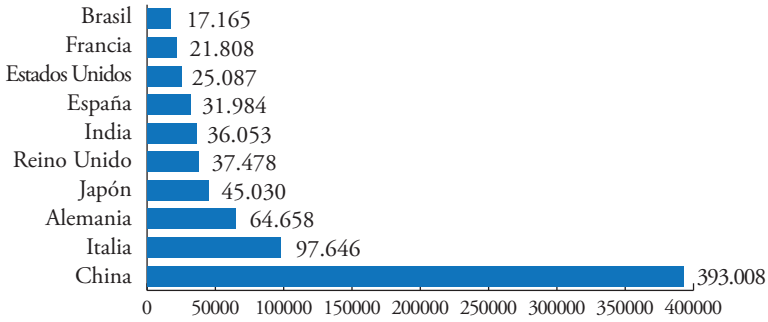


Fuente: Recuperado de: Scopus, 2019.

2.1. ISO en el mundo

Según el último estudio presentado por la (*Organización Internacional de Normalización (ISO), 2018*) en agosto del 2018, en el año 2016 a nivel mundial hubo 1'105,937 certificaciones en el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 y en 2017 hubo 1,058,504 certificaciones en la norma. Comparando los resultados, en 2017 hubo una disminución en 47,433 certificaciones con respecto al año anterior, lo que representa un -4% de cambio.

Figura 2 Top 10 con más certificaciones a 2017 en ISO 9001



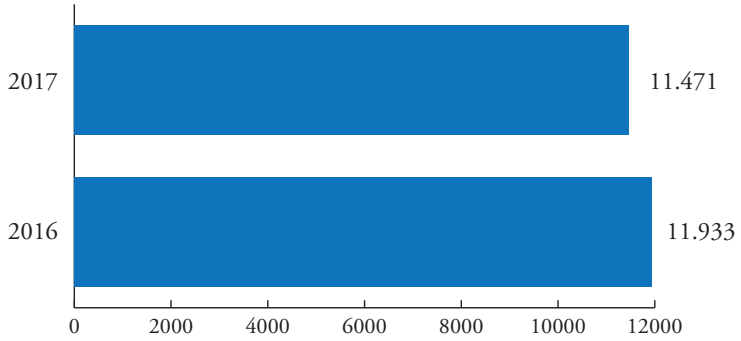
Fuente: Recuperado de: Scopus, 2019.

2.2. ISO en América y en Colombia

En América centro y sur hubo en 2016 52,094 certificaciones y en 2017 hubo 45,541 con una disminución de 6553 lo que representa -13% de cambio.

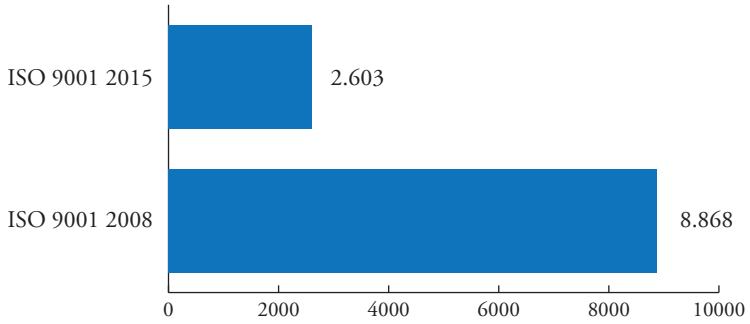
Se presenta la gráfica para conocer como está Colombia al 31 de diciembre del 2017 de acuerdo con la encuesta que realizó ISO acerca de las certificaciones a los estándares de calidad del sistema de gestión, en este caso se evidenciarán los estudios realizados acerca de la ISO 9001.

Figura 3 Certificaciones en Colombia en ISO 9001



Fuente: Recuperado de: Scopus, 2019.

Figura 4 Tipo de Certificaciones ISO 9001 en Colombia a 2017



Fuente: Recuperado de: Scopus, 2019.

De las certificaciones a 2017 en Colombia 2603 son en la versión más actualizada de la norma ISO 9001 (2015) y 8868 siguen con la antigua ISO 9001 2008.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En relación con las Lean Manufacturing y el Sistema de Gestión de Calidad, se puede observar cómo la **(Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001, 2015)** es un estándar internacional que ha sido un referente a nivel mundial para aumentar la satisfacción de los clientes, y de esa manera elevar la competitividad de las empresas en el mercado, una de las relaciones más fuertes que hay entre la denominada filosofía Lean y esta norma es su búsqueda en reducir la improvisación en las organizaciones, ya que cuentan con bondades que permiten llevar a una trazabilidad de todos los procesos de la empresa, de tal manera que le brinda la capacidad a la misma de actuar en todo tipo de situación adversa. La planificación, el seguimiento y control son características claves que identifican a estos dos sistemas. En general, la ISO 9001 2015 y las Lean Manufacturing tienen un factor común y es la búsqueda de la mejora continua que permite lograr una estabilidad en todos los procesos de la organización, con el fin de eliminar todo tipo de desperdicios o no conformidades.

De acuerdo a lo anterior, la naturaleza del problema radica en el bajo conocimiento que tienen la mayoría de las organizaciones de la ciudad de Medellín en herramientas Lean Manufacturing, entendiéndose como "mayoría" a que en dicha ciudad el sector textil es el de mayor auge, pues está muy desarrollado, además, es uno de los más dinámicos de la industria, sin embargo, está retrasado en el tema ya que, la mejora en los procesos se ha hecho sin tener una filosofía establecida. Es decir, se han ido mejorando procesos en la medida que lo han visto necesario de manera intuitiva, pero aún ninguna ha implementado Lean, por lo que aún hay gran cantidad de desperdicios en dichas empresas (Arrieta Posada, Botero Herrera, & Romano Martínez, 2010). Por eso se concluye que el conocimiento en el tema a nivel industrial en general, es bajo.

> Las herramientas que componen el sistema integrador Lean Manufacturing son esenciales para la eliminación de los desperdicios o no conformidades que se han vuelto un problema en la industria, pues afectan directamente al proceso, al producto, al servicio y al cliente final. Hoy hay en Medellín empresas con producción estresada, es decir, con bajo cumplimiento en la programación de la producción, reprocesos, incumplimiento con las fechas de entrega al cliente final, se llenan de inventario por no trabajar con una producción sincronizada ajustada a la demanda. Los desperdicios no son otra cosa que algo que le añade costo al producto sin añadirle valor (González, 2007).

> A pesar de que algunas empresas colombianas como Sofasa han hecho grandes esfuerzos para implementar Lean en sus sitios de trabajo, la proporción de empresas que no tienen pensamiento Lean, es mucho mayor a las que sí. Se nota entonces la importancia de difundir esta herramienta en el ambiente de las medianas y pequeñas empresas colombianas, y de esta manera se esperaría obtener un crecimiento en la industria nacional (Silva Ballesteros, 2008) citado por (Pulido Ríos & Hernández Díaz, 2018, pág. 22).

Del planteamiento anterior se derivan los siguientes interrogantes en el problema a resolver:

- ¿Cuáles son las principales barreras para implementar Lean Manufacturing en las organizaciones?
- ¿Qué importancia tiene la eliminación de las actividades que no agregan valor dentro de la organización?

4. OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar el conocimiento de las Lean Manufacturing y su relación con el Sistema d Gestión de Calidad por medio de la realización de un modelo de gestión.

5. METODOLOGÍA

Este trabajo se realizó bajo una metodología tipo exploratoria con un enfoque descriptivo (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010), analizando principalmente la búsqueda de literatura en diversas bases de datos del Instituto Tecnológico Metropolitano y la Universidad de Antioquia, con su debido proceso de selección de los documentos más pertinentes para el objeto de la investigación. Principalmente se han utilizado las bases de datos Emerald, ProQuest, EBSCO, Dialnet y Scopus como apoyo fundamental para la investigación.

Se analizó información pasada y presente acerca de Lean Manufacturing, donde las principales fuentes de información fueron las bases de datos. El método de investigación fue mixto, ya que combina datos cuantitativos y una gran parte cualitativa.

Las técnicas para la recolección de información fueron realizar una vigilancia tecnológica donde se establecieron criterios de evaluación y selección de documentos que fueron fieles al objeto de estudio y que, además, fueron coherentes con la esencia de la investigación.

6. RESULTADOS

Después de haber conocido los referentes a nivel mundial sobre Lean Manufacturing se puede concluir que, es un sistema usado como estrategia para aumentar la calidad y la productividad de los procesos, productos y servicios dentro de las organizaciones con el fin de ser más competitivas.

6.1. Relación del Sistema de Gestión de Calidad con las herramientas Lean Manufacturing

Teniendo en cuenta la información obtenida por medio de la vigilancia tecnologica, se puede concluir que, la implementación de Lean Manufacturing en todos los casos se hace con la finalidad de mejorar la calidad y la productividad de los procesos en las or-

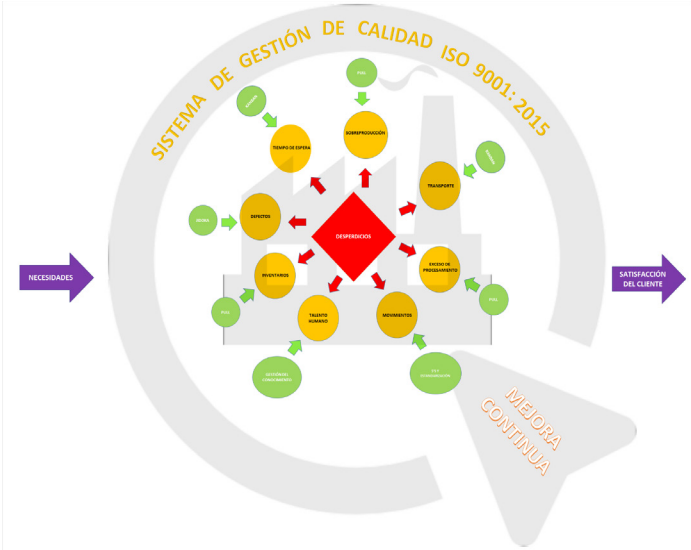
ganizaciones, adicionalmente damos respuesta a uno de los interrogantes del planteamiento del problema acerca de las barreras para la implementación de dicha filosofía: Las principales barreras giran alrededor de las personas y su capacidad para asimilar el sistema, por ende se necesita capacitación, entrenamiento, pero no solo teórico sino también practico, donde el colaborador pueda analizar de forma visual cómo se comporta un proceso antes, durante y después de la implementación de herramientas Lean Manufacturing con el fin de que obtengan una visión sistémica y puedan en el futuro replicar la aplicación de las herramientas a otros procesos de la organización, además, que también puedan compartir ese conocimiento a nuevos colaboradores.

La calidad es el resultado de la aplicación del sistema Lean, por eso la relación entre estas herramientas y el Sistema de Gestión de Calidad es fuerte, ya que el sistema Lean busca eliminar desperdicios que traducidos a la (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001, 2015) es la eliminación de no conformidades del proceso o del producto.

Empresas líderes y reconocidas por su Sistema de Gestión de Calidad y sus prácticas de excelencia son las mismas que han estado siempre encabezando la implementación de Lean Manufacturing a lo largo del tiempo en Medellín y en Colombia como Sofasa Renault e Incolmotos Yamaha.

Con la finalidad de concluir el resultado de esta investigación, se muestra a continuación la relación del Sistema de Gestión de la Calidad con algunas de las herramientas Lean Manufacturing mediante un modelo de fuerzas en el cual se logra evidenciar cómo se complementan ambos sistemas para brindar mayor calidad y productividad a cualquier organización.

Figura 5 Modelo de Gestión del conocimiento y relacional del SGC ISO 9001:2015 y las Lean Manufacturing



Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.2. Caracterización del modelo de relación

En el modelo se evidencia la entrada de necesidades a una organización donde el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 2015 abarca de forma sistémica todos los procesos dentro de la misma, donde su objetivo principal es apuntar a la mejora continua mediante la eliminación de desperdicios o no conformidades.

Desperdicios: Este concepto se traduce a las no conformidades de la (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001, 2015) se encuentra en un rombo rojo, figura que normalmente es conocida por indicar peligro. Indica peligro porque los desperdicios o mudas son factores que afectan al proceso, al producto o al servicio, no agregan valor, aumentan costos e incrementan insatisfacción de los clientes.

En el modelo se muestra por medio de las flechas rojas como los desperdicios se extienden por toda la organización.

Existen 8 tipos de desperdicios dentro del Sistema de Producción de Toyota (TPS):

1. Sobreproducción. - Hacer más de lo que el cliente ha solicitado
2. Inventario. - Más producto a la mano del que el cliente necesita
3. Transporte. - Mover el producto más de lo que es necesario
4. Tiempo de espera. - Cualquier momento en el que el valor no puede ser agregado por causa del retraso.
5. Movimiento. - Cualquier movimiento extra del operador cuando él o ella está realizando una secuencia de trabajo
6. Sobre procesamiento. - Hacer más cosas al producto de las que el cliente pidió
7. Defectos. - Cualquier cosa no "hecha bien a la primera" que requiera retrabajo o inspección.
8. Talento humano. – Utilizar un alto número de colaboradores en operaciones o actividades que realmente no lo demandan. Entre otras cosas, se subestima al personal, no se capacita, no se aprovecha su conocimiento y se evidencia una baja comunicación.

Las herramientas Lean con sus flechas verdes van en dirección contraria a los desperdicios, pues atacan directamente el problema con el fin de disminuirlo o eliminarlo. Se eligieron 4 herramientas Lean y la gestión del conocimiento para contrarrestar las 8 mudas que presenta el modelo, adicionalmente, se puede observar como la mejora continua es la suma de todas esas pequeñas mejoras que rodean al sistema (Kaizen).

- **Flexibilidad en la producción Pull y Push:** Su objetivo es buscar una mayor variedad de productos en valores menores de producción, en contraposición a la teoría fordista de producción seriada y en grandes cantidades de productos idénticos. En ese caso la sobreproducción producía la demanda. Una demanda forzada (Empujada, Push) por el fabricante. Aquí la demanda real hace que se produzca sólo lo que precisa el cliente (Jala, Pull), en el momento que lo precisa el cliente. La producción se basa en la demanda del cliente (Uriarte, 2017).
- **Kanban:** Sistema de cartas, flujo de trabajo ordenado que permite que el personal este comunicado de manera sistémica y rápidamente sobre el estado del producto

o servicio, pues el tablero de cartas se divide en 3 etapas, pendientes, en proceso y terminados (Uriarte, 2017).

- **Jidoka:** Esta herramienta busca el aseguramiento de la calidad desde el proceso, pues cuando se tiene calidad en la fuente se hacen visibles los problemas. En esencia significa no dejar pasar nunca un defecto a la siguiente operación y liberar gente de las máquinas (Lean Solutions, 2019).
- **5'S:** Orden en el puesto de trabajo, más productividad. Detectar procesos y materiales innecesarios para la fabricación de nuestros productos (Uriarte, 2017).

Gestión del conocimiento: La Gestión del Conocimiento es el proceso de captura, distribución y uso efectivo del conocimiento dentro de una organización (Davenport 1994) citado por (Ministerio de Educación Nacional, 2019). Es muy importante saber que la gestión del conocimiento es la fuente para la innovación, es el aprovechamiento y la transferencia del conocimiento.

Queda claro lo importante que es eliminar los desperdicios o no conformidades de los procesos, pues son solo problemas que le agregan costo a los procedimientos sin agregarle valor, además, si se eliminan, se aumentaría la productividad, la eficiencia y la eficacia, entre otros indicadores de excelencia organizacional.

6. CONCLUSIONES

- Para comenzar la adopción de la filosofía Lean Manufacturing es indispensable una capacitación previa y la aplicación de las 5 S como principio del cambio en una organización, ya que no solo es hablarles a los colaboradores y decirles que algo es bueno, se necesita llevarlo a cabo mediante la práctica, pues para entender algo no solo se necesita leer y escuchar, también se necesita hacer, todo es complementario.
- En la búsqueda incansable de las organizaciones para ser más competitivas en el mercado, la mejora continua es la clave para mantener al sistema con altos niveles de calidad, resulta muy efectivo analizar a la organización de forma sistémica, ya que no se le da cabida a ninguna actividad que no agregue valor a los procesos.
- Como parte de la mejora continua se recomienda utilizar constantemente herramientas para el análisis de causas de problemas, como: Diagramas causales, Pareto, Ishikawa etc. Lo anterior porque es el primer paso para hallar la causa raíz de los desperdicios.
- El orden es el inicio de un negocio exitoso, por eso se recomienda iniciar con la aplicación de las 5´S para la eliminación de desperdicios, pues dicha herramienta es experta para lograrlo.
- Es muy importante gestionar el conocimiento en la organzación, aprovechar ese conocimiento materializandolo en herramientas y estrategias de valor para los procesos, que eliminen la mayor cantidad de desperdicios que afectan los indicadores de excelencia.

REFERENCIAS

Abolhassani, A., Layfield, K., & Gopalakrishnan, B. (2016). Lean and US manufacturing industry: popularity of practices and implementation. *International Journal of Productivity and Performance Managemen*, 875-897.

Arrieta Posada, J. G., Botero Herrera, V. E., & Romano Martínez, M. J. (2010). Benchmarking sobre manufactura esbelta (lean manufacturing) en el sector de la confección en la ciudad de Medellín, Colombia. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 141.

Cifuentes Sarmiento, L. (12 de Agosto de 2015). Propuesta de una metodología de Lean Service a través de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar el proceso de servicio al cliente en una empresa de traslado de dinero. Bogotá, Cundinamarca , Colombia.

González, F. (2007). Manufactura esbelta (Lean manufacturing). Principales herramientas. *Panorama Administrativo*, 85-112.

Lean Solutions. (1 de enero de 2019). *Lean Solutions*. Obtenido de Lean Solutions: https://www.leansolutions.co

Ministerio de Educación Nacional. (1 de enero de 2019). *Gestión del conocimiento MEN*. Obtenido de Gestión del conocimiento MEN: https://www.mineducacion.gov.co

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001. (2015). *Sistema de gestión de la calidad SGC.* Colombia: Incontec. Obtenido de http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Sobre%20el%20Ministerio/Sistemas-de-Gestion/NTC_ISO_9001_2015.pdf

Organización Internacional de Normalización (ISO). (1 de Agosto de 2018). *Organización Internacional de Normalización*. Obtenido de ISO: www.iso.org

Pulido Ríos , P. F., & Hernández Díaz, W. A. (15 de Mayo de 2018). Evaluzación del proceso productivo mediante la Filosofía Lean Manufacturing en la empresa MA-K S.A.S. Fusagasugá, Cundinamarca, Colombia.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la investigación.* México: Mcgraw-Hill.

Sanchez, A. V., & Domínguez, M. J. (2005). La gestión del conocimiento en las organizaciones . *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277203089_La_Gestion_del_Conocimiento_en_las_Organizaciones

Uriarte, B. A. (19 de Noviembre de 2017). *ArrizabalagaUriarte Consulting*. Obtenido de https://www.arrizabalagauriarte.com

La investigación acción como estrategia para el desarrollo en las politícas educativas globales en Liceo Universidad Pedro de Gante Texcoco México

Metodología de la investigación Acción

Irais Cleopatra Montiel González, Universidad Autónoma Chapingo, México
Jesús Soriano Fonseca, Universidad Autónoma Chapingo, México

Palabras clave: *investigación acción; políticas educativas; desarrollo académico; globalización y sociedad del conocimiento.*

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN

Debido a las necesidades educativas actuales, es relevante que la investigación en la educación sea vista como una herramienta que permita lograr la transformación de la realidad social, es por ello, que en esta investigación se dio importancia a dicha metodología, buscando tener un impacto en la calidad de la educación en la sección de Áreas Básicas de Liceo Universidad Pedro de Gante Campus Texcoco .

Considerando la perspectiva de Martínez (2000), quien asegura que la Investigación Acción, en el área educativa, presenta una tendencia a re conceptualizar el campo de la investigación educacional en términos más participativos y con miras a esclarecer el origen de los problemas, los contenidos programáticos, los métodos didácticos, los conocimientos significativos y la comunidad de docentes, impulsada desde las mismas Universidades y desde los Centros de Investigación Educacional, oficiales y privados es que se sustenta la importancia de esta metodología para la presente investigación.

En esta metodología se asume una concepción socio crítica y socio constructiva que ha permitido que los actores educativos de Áreas Básicas de Liceo Universidad Pedro de Gante Texcoco México, tuvieran espacios de diálogo, reflexión y construcción de conocimiento sobre las necesidades educativas que tenían que ser atendidas dentro de su práctica directiva. Dicha metodología se desarrolla como herramienta epistémica orientada hacia el cambio educativo y que rescata las áreas de mejora concebidas como los problemas de atención.

La investigación científica ha tenido cambios que nos marcan las diferencias de cómo abordar el objeto de la investigación. Bien se sabe de las dos grandes perspectivas de las tendencias y metodologías conocidas como cualitativa y cuantitativa, las cuales abren alternativas metodológicas como la etnográfica,

la bibliográfica, la fenomenológica, la etnometodológica, el internacionalismo simbólico y así la investigación-acción usada en esta investigación, la cual tiene diversas connotaciones.

EL SURGIR DE LA INVESTIGACIÓN – ACCIÓN

Se tiene conocimiento de que la investigación cualitativa se origina desde la época de Aristóteles y Platón (Villarroel, 2006). Con el surgimiento de las ciencias humanas, esta visión cualitativa, con gran auge en el siglo XV, permitió una visión nueva de la realidad a estudiar.

En el siglo XIX, e inicios del siglo XX, hay un gran reconocimiento de los estudios cualitativos sobre la investigación social, y de aquí según Taylor y Bogdan (1987), describen a la investigación cualitativa:

> Se refiere en su más amplio sentido a la afirmación que produce datos descriptivos: la propia descripción de las palabras de las personas, habladas y escritas y la conducta observable (p. 20).

Estos datos precisan a la investigación cualitativa con dos descripciones detalladas que brindan las situaciones observables de eventos, comportamientos e interacciones de los diferentes participantes que puedan expresar sus pensamientos y reflexiones. Pérez Serrano (1, 994) la considera:

> Proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en la que se toman decisiones sobre lo investigable en tanto se está en el campo de estudio (p. 46).

Una variable importante de la investigación cualitativa es que surge en escenarios educativos, y desde aquí se inició de una amplia gama de paradigmas, estrategias, técnicas en este tipo de investigación.

Por lo anterior, es que la investigación en la educación fue impulsada desde el enfoque cualitativo desde el centro para la investigación aplicada en la educación en la Universidad EAST Ambia por Stenhouse en 1970, lo cual determinaba la atención a problemas socioeducativos a partir de una gran diversidad y modalidades metodológicas: estudios interpretativos, etnográficos, fenomenológicos, historias de vida, estudios socio críticos y la investigación-acción.

La investigación-acción, entonces, considerada como herramienta metodológica heurística para estudiar la realidad educativa, permite lograr transformaciones asumiendo la concepción socio crítica o socio constructivo en la que los actores sociales hacen una construcción de los problemas que puedan estar afectando las prácticas educativas dentro y fuera del aula.

El origen de la investigación-acción surge en Norteamérica por Kurt Lewin, en la década de los 40, realizando estudios en problemas prácticos, donde los investigadores se convertían en agentes de cambio.

> Lewin concibió este tipo de investigación como la emprendida por personas, grupos o comunidades que llevan a cabo una actividad colectiva en bien de todos, consistente en una práctica reflexiva, social en la que interactúan la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investiga, quien investiga y el proceso de investigación (Restrepo 2005: 159).

Según Lewin (1946), se trataba de una forma de investigación-y-acción, una especie de "ingeniería social", una investigación comparativa sobre las condiciones y efectos de varias clases de acción social, una investigación que conducía a la acción. En su juicio, la investigación que no producía sino libros, no era suficiente. Por esto mismo, para él, la investigación-acción de ninguna manera era de una categoría científica inferior a la propia de la ciencia pura.

El manejo racional de los problemas procedía en forma de una espiral constituida por etapas, cada una de las cuales se componía de un proceso de planeación, acción y obtención de información sobre el resultado de esta acción.

Colmenares (2012), señala que históricamente este tipo de investigación inicia desde la práctica docente como profesión, entrando así el posicionamiento de privilegiar en la investigación a los participantes que dio surgimiento a la etapa de la investigación-acción, la cual tiene algunas denominaciones como investigación-acción participativa, pedagógica, en el aula o educativa, la cual depende del investigador que la pone en práctica.

Hasta mediados del siglo pasado, la investigación social estaba encuadrada estrictamente bajo el enfoque cuantitativo, dirigido por el método científico, propio de las ciencias naturales o ciencias duras, positivista, con características coherentes con el referido enfoque, como la relación sujeto-objeto, la experimentación, la objetividad, verificación, validez y confiabilidad como condiciones indispensables.

Posterior a ello, se hacen presentes opciones diferentes para el avance de la investigación en las ciencias sociales y humanas; progresivamente se asume un nuevo enfoque de corte cualitativo en los estudios desarrollados en la educación, haciendo uso de diseños emergentes, novedosos, flexibles, pero a su vez rigurosos y sistemáticos, que ha permitido el progreso del conocimiento a través de la investigación cualitativa y que marcan una gran distancia con el enfoque anterior.

La investigación-acción se divide en tres dimensiones ontoepistemológicas: la técnica, la práctica y la crítica. En la primera, se busca aplicar una intervención para mejorar las habilidades profesionales resolviendo problemas y los agentes externos serán los responsables de la investigación. De este modo es como se refiere a una racionalidad técnica instrumental a través de exploraciones hipotético-deductivas representadas por el sujeto y separadas del objeto de estudio para lograr la neutralidad y la objetividad de la investigación.

En la segunda (práctica) se busca el pensamiento práctico, la reflexión, transformación de ideas y amplitud ya que los agentes externos son asesores y consultores por la interpretación de las acciones y los significados permanentes que se hacen sobre la realidad existiendo, así una interrelación permanente con el otro,

que epistemológicamente es definido como la integración de grupo permitiendo la conjunción del investigador y lo investigado.

La tercera (crítica), conjuga la finalidad de la técnica y la práctica emancipando a los participantes en una transformación de la organización social. En ésta se busca la democracia, la justicia mediante la reflexión crítica, ya que se debe hacer un esfuerzo conjunto para la transformación organizacional y las prácticas educativas consolidando a los profesionistas de manera crítica, conscientes de su realidad, reconociendo sus posibilidades, debilidades y su potencial creador e innovador en el cual se erradican las jerarquías y los expertos, ya que todos son responsables de las acciones y las transformaciones que se generan en el proceso investigativo siendo esto la parte epistemológica investigativa.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL ACOPIO DE INFORMACIÓN Y DESARROLLO DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DESDE LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS EN LICEO UNIVERSIDAD PEDRO DE GANTE TEXCOCO, MÉXICO.

Esta investigación asumió la postura ontoespistémica del paradigma socio crítico, ya que se ha desarrollado bajo el enfoque dialéctico interactivo, la cual se ha dado en una permanente construcción, reconstrucción y deconstrucción de la calidad educativa de la educación básica de Liceo Universidad Pedro de Gante Texcoco México.

El primer acercamiento de indagación fue una entrevista a los directivos los cuales se han convertido en sujetos activos en su práctica basados en el comportamiento de "aprender a aprender".

> La relación dialéctica entre la mente y la participación, el individuo y la sociedad, con lo teórico y lo práctico, es directa y constante. El pensamiento y la acción individuales adquieren su sentido y su significado en un contexto social histórico, pero a su vez contribuyen ellos mismos a la formación de los contextos sociales e históricos (Teppa: 2006; 20).

Esta opción metodológica da la posibilidad de acrecentar el conocimiento, a la vez que da respuestas concretas en todos los participantes de la investigación, ya que colaboran activamente en el proceso investigativo siendo co-investigadores. Lo que implica pasar de un conocimiento práctico a un proceso de reflexión crítico y teórico construido con la interacción y el conocimiento pedagógico como dimensión social.

El objeto de estudio en la investigación-acción está en la exploración de los aspectos diversos que pueden ocurrir en instituciones educativas para después implementar prácticas que modifiquen a través de registro y sistematización de la información y así lograr procesos educativos de calidad.

Debido a que la investigación se centra en la gestión educativa de Liceo Universidad Pedro de Gante Texcoco México, después de la entrevista a los directivos la

cual se retoma para el desarrollo de un diagnóstico el cual se dividió en diferentes categorías según las secciones de cada nivel de áreas básicas presentado en cuadros comparativos, en los que los instrumentos para recabar información fue un FODA , las necesidades educativas de cada nivel ,los fines de la educación el siglo XXI y los planteamientos de aprendizajes clave del modelo educativo de la Secretaria de Educación Pública en México.

Debido a que la intencionalidad de la investigación-acción está en mejorar las prácticas considerando el contexto y contribuyendo a la vinculación de la teoría con la práctica, de manera colaborativa, los actores sociales implicados así como los gestores de la educación (directivos) de Áreas Básicas accionaron su reflexión en espacios de diálogo, de construcción de significados compartidos, del aprender a ser y hacer educativo.

Desde la perspectiva de Colmenares (2012, p.114),la investigación-acción participativa propicia la integración del conocimiento y la acción, toda vez que ella admite que los usuarios se involucren, conozcan, interpreten y transformen la realidad objeto del estudio, por medio de las acciones que ellos mismos proponen como alternativas de solución a las problemáticas identificadas por los propios actores sociales, y cuyo interés principal es generar cambios y transformaciones definitivas y profundas. Por lo tanto, la transformación y emancipación constituyen los ejes que direccionan esta opción metodológica.

Son importantes por ello las relaciones interpersonales que se generen, ya que éstas son las que permitirán la compatibilidad de las metas propuestas y compartidas en la investigación educativa. Debe existir una congruencia con los valores educativos dentro del proceso de investigación, valorando la diversidad de efectos que se presenten como no previstos.

La intencionalidad en esta investigación se ha sostenido bajo la integración directiva institucional a través del fomento del diálogo permanente, la capacitación, la negociación y en el logro de los objetivos.

Los actores sociales y los investigadores que, en este caso son los directivos como sujetos de estudio, son los que han diseñado procesos desde las políticas institucionales, ya que su práctica los convierte en tomadores de decisiones. Para este contexto se contemplan también expertos, investigadores, asesores, colaboradores y teóricos como parte de la tarea colectiva.

Con esto se da respuesta a la transformación de la concepción que refiere la investigación-acción en tanto a lo que representa el objeto investigado, ya que ésta se caracteriza por un proceso de agentes investigadores.

Desde la perspectiva de Eizagirre y Zabala (s. f., p. 1), sus tres componentes se combinan en proporciones variables:

a. La investigación consiste en un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad con una expresa finalidad práctica.
b. La acción no sólo es la finalidad última de la investigación, sino que ella misma representa una fuente de conocimiento, al tiempo que la propia realización del estudio es en sí una forma de intervención.

c. La participación significa que en el proceso están involucrados no sólo los investigadores profesionales, sino la comunidad destinataria del proyecto, que no son considerados como simples objetos de investigación sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar su propia realidad.

Con base en lo anterior, el procedimiento de la investigación-acción aquí presentada uso técnicas permanentes para recoger información variada, se aplicó el registro anecdótico, notas de campo, observadores externos, registro de audio, videos, fotografías, entrevistas, cuestionarios, rúbricas, técnicas, diarios, relatos, escritos, estudio de casos, testimonios, círculos de reflexión, las cuales respondían a un proceso planificado e intencionado de las acciones a seguir para el logro de los indicadores de calidad educativa presentada en los proyectos de gestión académica y así llevar un proceso formativo sistemático.

Colmenares (2012, p.110) afirma que la participación activa y crítica de los actores sociales durante el desarrollo del proceso heurístico permite la toma de decisiones sobre las acciones por programar, ejecutar, replantear o reorientar a lo largo de la experiencia, el análisis y reconocimiento de las dificultades, debilidades y contradicciones en el ámbito objeto de estudio y las subsecuentes propuestas de acción y perspectivas de cambio social.

Por lo tanto, una característica importante de la información recabada es que debe ser sistematizada y analizada de acuerdo a las categorías, momentos o fases del proceso de investigación, en donde se deben notar las acciones y los cambios personales logrados por los participantes para que, de este modo, se tomen decisiones sobre los ajustes que se consideren importantes, ya que la investigación acción debe tener una estructura cíclica reflexiva en donde se centran las bases para la acción.

Latorre (2007, p. 28), señala que la investigación-acción se diferencia de otras investigaciones en los siguientes aspectos:

a. Requiere una acción como parte integrante del mismo proceso de investigación.
b. El foco reside en los valores del profesional, más que en las consideraciones metodológicas.
c. Es una investigación sobre la persona, en el sentido de que los profesionales investigan sus propias acciones.

Bajo esta perspectiva, el procedimiento desarrollado en la investigación se sitúa en seis momentos investigativos: el primero se centró en el desarrollo de un modelo educativo institucional que permitiera determinar el contexto que brindan los antecedentes, la filosofía, los valores, los fines educativos internacionales y nacionales, los principios pedagógicos, la identidad, el perfil del docente, así como el del egresado.

Para el desarrollo de este modelo, se realizó una investigación documental histórica, así como la recolección de datos a través de entrevistas no estandarizadas, que de acuerdo con Goetz y LeCompte (1988), refiere a una guía en la que se anticipan las cuestiones generales y la información específica que se requiere reunir (p. 134). Así

mismo señalan que es el formato más eficaz para la obtención de datos sobre normas y estatus institucionalizados.

De los sujetos susceptibles de ser entrevistados, se seleccionaron aquellos que tienen un amplio conocimiento con respecto a la creación y fundación de la institución. Los resultados permitieron consolidar los antecedentes históricos y la filosofía de dicho modelo.

Se hizo una revisión de diversos referentes para poder determinar los fines y principios pedagógicos bajo los cuales se pretende dirigir el rumbo educativo de la institución. Desde este enfoque, se visualiza la identidad que educación debe permear en los estudiantes egresados de educación básica de tal forma que continúen sus estudios superiores en la misma institución.

Para este momento, se ejecutó un proceso paulatino de colaboración sujeto a la validación metodológica situada en un espiral que permitiera garantizar que la comunidad institucional conociera y validara a través de sus prácticas el modelo propuesto.

El segundo momento investigativo tuvo como objetivo desarrollar proyectos académicos de gestión, entre los cuales se contempla un diagnóstico, identificación de áreas de mejora, objetivos generales, específicos y acciones que plantean el desarrollo de estrategias , los lineamientos pedagógicos bajo los cuales se deberá desarrollar la gestión educativa, con una definición propia de calidad educativa y un perfil de egreso y docente propio de cada sección, en el cual se correlaciona los planteamientos internacionales nacionales e institucionales así como los procesos de planificación docente.

Para poder aplicar dichos proyectos, se hizo partícipe a las direcciones de la institución mediante la construcción, interacción de diálogo, asesoría y retroalimentación ya que de este momento dependía el siguiente: el tercer momento el desarrollo de las estrategias para atender los objetivos que se pretenden alcanzar.

En dicho momento, se determinaron las estrategias que se aplicarían de acuerdo a los tiempos establecidos (corto y mediano plazo, así como permanente). Aquí se dio un seguimiento de retroalimentación que permitió hacer ajustes y reflexiones en la mejora del desarrollo de los proyectos, las direcciones hicieron participes a sus coordinadores y docentes con la finalidad de retomar el rumbo de la calidad educativa determinado en la gestión de los proyectos académicos desde los fines educativos globales.

Donde se retoma que la calidad educativa hace referencia a los efectos que son valorados positivamente por la sociedad respecto a la formación que llevan a cabo las personas en un lugar determinado, en los proyectos de gestión se consideran elementos importantes para la mejora de la calidad educativa, los siguientes aspectos marcados por dos categorías los elementos directos y los indirectos:

Tabla 1. Clasificación de elementos de calidad educativa

Elementos Directos	**Elementos Indirectos**
- Identificación de los criterios para planear el proceso educativo. - Reconocimiento de los criterios para evaluar el proceso de aprendizaje. - Aplicación de metodología didáctica acorde a los lineamientos epistemológicos que subyacen en el Modelo Educativo. - Aplicación de principios de comunicación claros para establecer contacto con todos los agentes que intervienen en el proceso de educación. - Análisis de las trayectorias académicas de los alumnos. - Atención a los problemas específicos que presentan algunos de los alumnos. Atención a las inquietudes de los padres de familia con respecto al aprendizaje de sus hijos. - Sistematización de los resultados del proceso educativo. - Vínculo y comunicación con la sociedad - o zona en la que se encuentra ubicada la institución educativa. - Atención a los criterios y principios educativos que estipula la SEP en aras de ser una institución incorporada. - Funcionalidad pedagógica de los espacios áulicos, laboratorios, talleres, entre otros.	- La atención o servicio que se ofrece en otras áreas de la institución ya sea a los estudiantes o a los padres de familia. - La funcionalidad de las instalaciones en las que se llevan a cabo actividades extracurriculares y que sirven también como espacios de socialización. El clima organizacional que implica una adecuada comunicación entre las diferentes áreas a fin de trabajar para la consecución de un fin común. - La satisfacción de los trabajadores en rubros como sueldos, trato y reconocimiento de su labor.

Es necesario señalar, que la clasificación hecha en directos e indirectos, de los aspectos que influyen en el nivel de la calidad educativa que se ofrece busca determinar en la institución, una atención integral de todos los aspectos retomando los planteamientos globales y nacionales y el diagnostico institucional para la toma de decisiones para la atención de aquellos aspectos que se consideraron debilidades, era necesario observar si se relacionaban entre los que impactan de manera directa dicha calidad.

Así, teniendo en cuenta de manera prioritaria los aspectos que influyen de manera directa en la calidad educativa que se ofrece en LUPG se presentaron en el apartado de las áreas de mejora, mismas que se analizaron desde una jerarquización para la prioridad en su atención.

El término calidad, refiere a un sinnúmero de condiciones, normativas, sinónimos o tendencias que posicionan un bien o un servicio en la satisfacción del cliente o en la solución eficiente y eficaz para resolver determinada situación problemática.

Entre los recuentos históricos de acuerdo Vaillant & Zidán (2018), se resaltan a los autores clásicos que comienzan a incorporar este término en los contextos educativos en la década de los noventas:

- Schmelkes (1992), quien señala que la calidad educativa se refiere a los objetivos o funciones sociales de la educación
- Aguerrondo (1993), asume que el concepto es totalizante y multidimensional y que no permite ser reducido a sus efectos observables, está socialmente determinado y se constituye como patrón de control de la eficiencia del sistema educativo
- Casassús (1995), incluye en la conceptualización tres pilares principales: insumos, procesos y resultados

Gautier (2007) hace las primeras críticas hacia los estándares que propone la UNESCO en tanto esta asegura que "La educación de calidad, en tanto derecho fundamental de todas las personas, tiene como cualidades esenciales el respeto de los derechos, la equidad, la relevancia y la pertinencia y dos elementos de carácter operativos: la eficacia y la eficiencia" (p. 36).

Actualmente, el concepto de calidad según Blanco (2018) asegura que no es unívoco sino que, por el contrario, existen diferentes visiones y enfoques, dependiendo de distintos factores tales como las funciones que se asignen a la educación en un momento y contexto determinado, las concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza, o las exigencias de la sociedad, por nombrar algunos de ellos.

Si se piensa en que este término, permite visualizar a la educación en altos estándares, se debe tener en cuenta que los elementos para lograrlo deben estar encaminados hacia integración, igualdad de oportunidades, participación social, vinculación, valores y trabajo colaborativo entre otras.

Como complemento a lo anterior, vale la pena señalar a Van der Gaag (2000 en Blanco, 2018), quien asume que el desarrollo temprano de cada niño está relacionado con el desarrollo humano del conjunto de una sociedad o país, por lo que invertir en programas de educación y cuidado de la primera infancia es el comienzo natural de las políticas y programas de desarrollo humano. Para este autor, las dimensiones del desarrollo del niño son las mismas que las del desarrollo humano: salud, incluyendo nutrición, educación, desarrollo social y crecimiento. Incluso, un concepto más amplio de desarrollo humano también incluye otras dimensiones como equidad y los derechos humanos que, tal como se ha señalado anteriormente son dos elementos claves de una educación de calidad.

De acuerdo al informe de la UNESCO (2015), la calidad en la educación depende de los siguientes factores:

- Educación de los docentes con formación especializada en educación de acuerdo con el nivel donde se encuentren laborando
- Formación en servicio más allá de la educación formal
- Experiencia de los docentes con los niños o adolescentes (según sea el caso)

- Continuidad del personal y que éste se sienta bien con sus condiciones en el trabajo.
- El director debe contar con la experiencia y formación necesarias para apoyar al personal, relaciones con la comunidad, especialmente con aquellas instituciones que puedan proporcionar servicios de salud y otros apoyos
- Espacio físico seguro.

De aquí que este proyecto, se basa en identificar desde la gestión directiva, cuáles son las debilidades propias de la institución, del personal a cargo, de los manuales operativos, de las prácticas académicas y de todos aquellos espacios susceptibles de mejora, ante este reto, es primordial incluir un proyecto institucional para ofrecer a la comunidad educativa y al sector social en general, un espacio académico preocupado y ocupado de la educación de los alumnos.

De acuerdo a Blanco (2018), la calidad en la educación, requiere contar con indicadores de acceso a los diferentes tipos de programas desglosados por edad, género, zona geográfica, y colectivos en situación de mayor vulnerabilidad, de forma que se pueda valorar el nivel de equidad, así como realizar estudios sobre la oferta y la demanda.

Para este autor, es urgente, construir modelos e instrumentos para evaluar la calidad de la educación, lo cual significa, a su vez, construir indicadores que permitan evaluar el desarrollo integral y el aprendizaje, la satisfacción de sus derechos, la pertinencia , relevancia de la educación, el impacto de la familia y el contexto educativo en el desarrollo de estos.

Desde esta misma perspectiva, propone que es preciso desarrollar mecanismos de difusión de información y de conocimientos para que lleguen a los distintos involucrados la educación.

De acuerdo a lo anterior, se resalta el papel del directivo en su calidad de gestor o líder, ya que es bajo su tutela que el proceso puede avanzar o detenerse según se desarrollen las prácticas educativas.

Para atender esa complejidad creciente, Elmore (2008 en Vaillant, 2015) señala que la función principal de los directores debería ser impulsar el aprendizaje organizacional en los centros educativos. De esta forma se precisa que el aprendizaje organizacional es el camino para asegurar un liderazgo efectivo y un aprendizaje escolar de calidad.

La tendencia actual según Robinson (2011 en Vaillant, 2015), insiste en que éxito del liderazgo escolar está en la incidencia en los aprendizajes de los alumnos a través de la mediación de los directores y docentes. Por esa razón, los directores deben favorecer la mejora del desarrollo profesional de profesores para incrementar así los resultados de los alumnos.

La buena gestión del director por sí sola es insuficiente, también debe posibilitar buenos aprendizajes de los estudiantes. Por esa razón, para evaluar la efectividad del liderazgo educativo hay que considerar el impacto en el aprendizaje y resultados de los alumnos

En el cuarto momento, se dio inicio al desarrollo de cada una de las estrategias que están catalogadas como: manuales, proyectos, videos, publicaciones, trípticos, reglamentos, guías prácticas, cronogramas, capacitación directiva y docentes, planes,

programas, certificaciones, portafolios de evidencias, lineamientos, procesos, innovaciones, difusión y vinculación.

El quinto momento se enfocó a la evaluación general a través de instrumentos que permitan valorar el nivel de logro de la atención a la problemática específica de cada sección. Cabe señalar que, desde la propia metodología de investigación, así como el modelo, los proyectos de gestión, los proyectos estratégicos y las propias estrategias, están desarrolladas bajo el enfoque por competencias ; por lo tanto, en este momento, también se permitirán reconocer los supuestos de la investigación a través de las conclusiones que se obtengan de ésta.

El sexto momento será la difusión de la investigación desarrollada para que esté al servicio de los avances científicos de la sociedad del conocimiento que nos aqueja

Es importante mencionar cuál es el desarrollo de la investigación-acción. Existe una amplia bibliografía que puede describir los pasos o etapas que deben seguirse en ella bajo la revisión de los planteamientos de Teppa: 2006, Suárez Pozos: 2002, Pérez Serrano: 1998, Yuni y Urbano: 2005 y Rojas Soriano: 2013, destacando que no son las únicas propuestas, así como el hecho de que la práctica de un proceso de investigación-acción tiene la posibilidad de configurarlo como un modelo propio, pero sí partir de un diagnóstico y de una situación problema de la cual la solución es la que permitirá la planificación ejecución y las acciones en evaluación permanente a desarrollar teniendo como transversalidad en todo momento la reflexión y recopilación sistemática de datos generando, así como los espacios del equipo investigador para poder hacer la valoración de logros y limitaciones.

El desarrollo de la investigación-acción desarrollada tiene el siguiente esquema:

- *Introducción general.* Se presenta la introducción general de acuerdo al manual para la elaboración del documento de graduación de la Coordinación General de Posgrado de la UACh, la descripción de la importancia del problema investigado, antecedentes, justificación, preguntas, supuestos y objetivo de investigación.
- *Reflexión inicial diagnóstica en la recopilación de la literatura y los referentes temáticos que se han desarrollado sobre ésta*. Se incluye un análisis del estado del conocimiento respecto al problema estudiado; presentado en orden histórico y como un macro problema.
- *Planteamiento general del problema dentro del macro contexto determinado por la globalización*. Planteamiento del problema desde el impacto de la globalización en la educación.
- *Conceptualización teórica*. Constructo del enfoque por competencias en el ámbito educativo.
- *Diagnóstico del micro contexto*. Reconocimiento a los cambios en las orientaciones educativas y su impacto nacional.Diagnóstico de los diferentes niveles educativos de áreas básicas de Liceo Universidad Pedro de Gante.
- *Elaboración de un plan de intervención*, situado en los Proyectos académicos de gestión
- *Ejecución de los proyectos académicos de gestión a través de la observación y acción* en Planes estratégicos.
- *Producción intelectual.* Reflexión: Desarrollo de estrategias

- *Transformación*: De acuerdo a los resultados obtenidos se desarrollaron planes de trabajo retomando las estrategias que tuvieron impacto y el re significación de lo aprendido.
- *Reflexiones finales*. *** Conclusiones y producción científica.

RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

Respecto al análisis de los resultados -la reconstrucción analítica-, se plantea hacer uso de las herramientas del análisis del discurso desde la formación de modalidades enunciativas (Foucault, 1999 en Castañeda y López, 2016), el cual parte de formular preguntas que permitan dar cuenta del sujeto que habla, que produce enunciados propios de su experiencia y en relación con los ámbitos institucionales en los que se encuentra o posiciona al interior.

Lo que se busca en el discurso, entonces, es un campo de regularidad para diversas posiciones de subjetividad; lo anterior, como señala Foucault, es la mirada del sujeto en relación con su estatus, los ámbitos institucionales desde los que se emiten los enunciados y las posiciones del sujeto como la autogestión, el logro de objetivos planteados en los proyectos de gestión y los planes estratégicos, se observaron resultados académicos vinculados directamente con la mejora de la calidad académica.

Siendo importante mencionar que dicha investigación sigue en análisis de conclusiones para lo cual se desarrollara un apartado específico de las mismas.

REFERENCIAS

Blanco Guijarro, M. (2018). La educación de calidad para todos empieza en la primera infancia.*Revista Enfoques Educacionales, 7*(1), 11-33. Recuperado de https://revistas.uchile.cl/index.php/REE/article/view/48175/50806

Castañeda, C. A. R., & López, L. A. B. (2016). Las políticas públicas en educación y sus implicaciones en los procesos de configuración del sujeto. Algunas aproximaciones según el pensamiento de Michel Foucault. *Revista Boletín Redipe*, *5*(6), 17-26. Recuperado de https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/23

Colmenares E, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, *3*(1), 102-115.

Eizagirre, M. y Zabala, N. (s. f.). Investigación-Acción Participativa. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Recuperado de http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/132

Gautier, E. (2007). Educación de calidad. Comentarios a la nueva propuesta de OREALC/UNESCO. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 5 (3), 29-35 Recuperado de https://www.redalyc.org/html/551/55130505/

Latorre, A. (2007). La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona, España: Grao

Goetz, J. y LeCompte, M., (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. España: Morata

Lewin, K. (1946). Resolving social conflicts. Nueva York: Harper.

Miguélez, M. M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda académica*, *7*(1), 27.

Vaillant, D. (2015). Liderazgo escolar, evolución de políticas y prácticas y mejora de la calidad educativa. *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.* Recuperado de http://unesdoc. unesco. org/images/0023/002324/232403s. pdf.

La democratización de los sistemas sociotécnicos rurales españoles a la luz de la doctrina social de la Iglesia Católica

La "cuestión social campesina" de Pío XII y S. Juan XXIII

Raúl Carbajal López, Universidad de Oviedo, España
Cipriano Barrio Alonso, Universidad de Oviedo, España

Palabras clave: *sistema sociotécnico agrario, catolicismo social, democratización, Doctrina Social de la Iglesia.*

1. DEMOCRATIZAR EL SISTEMA SOCIOTÉCNICO AGRARIO ESPAÑOL, RETOS HUMANÍSTICOS Y CRISTIANOS.

Tras la victoria del General Francisco Franco Bahamonte en la Guerra Civil española (1936-1939) y tras la implantación del Movimiento Nacional, la búsqueda por la estabilidad interna y externa de la economía española constituyó un pilar fundamental del nuevo sistema político. Con el Decreto Ley 10/1959, de 21 de julio de ordenación económica, se intentó obtener el equilibrio de la balanza de pagos del sistema económico y social español reduciendo el número de importaciones extranjeras, impulsando la industria nacional en aras de fortalecer la moneda propiamente española, la peseta. No será hasta diciembre de 1963 cuando se publique el I Plan de Desarrollo Económico Social (Ley 194/1963, de 28 de diciembre, BOE nº 132). En el artículo sexto se promulga "la opción del Estado a favor de la elevación del nivel de vida de las regiones o zonas económicas de renta baja por habitante" a través de "la industrialización, la reforma agraria y la modernización de los servicios" mediante el uso de los avances en la técnica y la tecnología. Tanto el I Plan como el II (Ley 1/1969 de 11 de enero, BOE nº37) contemplan el progreso del mundo rural español mediante una serie de medidas:

- Elevar la productividad del campo para contribuir al abastecimiento nacional.
- Mejorar el nivel y las condiciones de vida del campo.
- Facilitar la transferencia de los agricultores a los sectores industria y servicios.
- Preparar la agricultura española para integrarla en áreas económicas más amplias.

Los mecanismos a implementar para lograr estos objetivos fueron:

- Enseñanza de formación profesional, investigación y extensión agraria.
- Reforma de las estructuras agrarias.
- Acción intensiva para en la infraestructura del mundo rural.

- Transformación, industrialización y comercialización de los productos agrícolas.
- Política de precios y política de inversiones públicas.
- Fomento del crédito agrario.

2. ESPECIFICIDADES Y REALIDADES DEL SISTEMA SOCIOTÉCNICO AGRARIO ASTURIANO.

Tras analizar la ponencia realizada en el año 1955 por D. Gabino Figar, ingeniero agrónomo e Ingeniero Jefe de los Servicios Agronómicos de la Delegación Provincial de Sindicatos de Oviedo, podemos concluir en veintiún puntos el estado de la agricultura asturiana:

1. La agricultura asturiana presentaba grandes imperfecciones de tipo técnico-económico-social y de carácter más o menos permanente.
2. Existían grandes masas de terrenos improductivos que era necesario clasificar y colonizar para su debido aprovechamiento, armonizando las producciones agropecuarias en las forestales.
3. Era necesario desarrollar una ordenación de las tierras de cultivo mediante la concentración de parcelas y explotaciones para así combatir los inconvenientes de los minifundios y de la dispersión.
4. No era aconsejable la permanencia de zonas rurales agrícolamente saturadas, del excedente de población, consecuencia del aumento demográfico, excedente que pueda crear una mayor riqueza entre otras actividades, en las de tipo industrial (diversificación del tejido productivo).
5. Debía facilitarse el acceso a la propiedad, fomentando el ahorro campesino y creando una amplia organización de Crédito Rural, para lo cual es fundamental el perfeccionamiento del sistema de explotación de la tierra.
6. Debía favorecerse la formación, la conservación y la transformación íntegra por herencia del patrimonio familiar.
7. La explotación de parcelas de tipo medio acusaba un bajo rendimiento económico que conviven con la existencia de numerosos minifundios, con escasa producción.
8. Existía mucha mano de obra y mucha inseguridad en relación a las condiciones climatológicas (paro estacional en época invernal).
9. La mejora técnica de las explotaciones debía de venir de la mano del uso de fertilizantes, semillas y ejemplares seleccionados, elevando el nivel cultural de los agricultores.
10. Era preciso divulgar las técnicas adecuadas para defender las tierras de la erosión evitando trabajar tierras con excesiva pendiente (conservación del suelo).
11. Existía un déficit de uso en el empleo de abonos minerales, haciendo urgente el empleo de la divulgación y la estimulación por parte del Estado.
12. Era necesario controlar los resultados obtenidos con los híbridos de maíz, semillas de patatas y trigos (para descubrir las más adecuadas a cada zona y empleo, mediante el método científico).

13. Era necesario implementar una ordenación del manzano y del castaño, encaminada a una mejora producción comunitaria.
14. Era necesario mejorar la producción ganadera para elevar la rendición de los cultivos.
15. Era necesario desarrollar e impulsar el Servicio de Laboreo Mecánico "que harán más útil, cómoda y grata la vida en el campo, aumentando el rendimiento de las explotaciones" es decir, la tecnificación del agro (p. 19).
16. Era necesario mejorar la enseñanza teórica-práctica agrícola del campesinado debe formar parte de una estrategia económica y social basada en la formación, la investigación, la experimentación y la actuación comercial.
17. Era necesario aumentar el dinero invertido en el mundo rural, para aumentar la producción y el nivel de vida general, igualando los niveles de industria o minería.
18. Había que fomentar la participación de los técnicos en la elaboración de las tareas del campo.
19. Era conveniente y necesario la creación y mantenimiento de servicios para asesorar y apoyar la labor del campesinado, así como de escuelas de formación profesional.
20. "Es necesario que se considere esencial la existencia de potentes y organizadas Hermandades de Labradores y también de Cooperativas Agrícolas de consumo, transformación y venta, que suplan las deficiencias de la actuación industrial y comercial" (pp. 22-23).
21. Se consideraba conveniente la creación y mantenimiento de una Junta Provincial que agrupe todas las temáticas relacionadas con el mundo agropecuario.

Las ideas defendidas en el estudio científico-técnico son complementadas con las "Conclusiones de las Asambleas de la Falange Asturiana[1], Jefatura Provincial de la FET y de la JONS de Oviedo (22 de junio de 1952) divididas en cuatro conferencias:

1. Ponencia tercera, política agraria

- Arrendamientos y gestión: "La legislación de arrendamientos rústicos debe fijarse con la elasticidad suficiente para poderse adaptar a las características establecidas por la costumbre, siempre que no cause perjuicio social o privado y dejando en libertad a los contratantes de estipular tiempo de duración del contrato y forma de pago, previa garantía de que no se cometerán abusos por ambas partes (…) Igualmente juzgamos conveniente fomentar en todas las zonas donde sea posible los contratos verbales de arrendamiento" (p. 19).
- Riegos: "Esta cuestión tiene en Asturias mayor importancia de la aparente, ya que por incuria derivada de la comodidad de unas favorables condiciones climatológicas permanecen sin resolverse importantes y a la vez sencillas labores de riego, que mejorarían notablemente las condiciones de algunas hoy de secano" (p. 20).

1 Cf. Diputación Provincial de Asturias, Servicios Agropecuarios, Oviedo (junio de 1952).

- Crédito agrícola: "Es preciso un eficaz desarrollo de la aplicación agrícola de la legislación vigente en materia de crédito agrícola, cuya perfección señalamos, pero que, sin embargo, no tiene consistencia en la realidad viva. Para ello, propugnamos a conveniencia de acometer la creación obligatoria de Cajas Rurales en todas las Hermandades de Labradores, las cuales desarrollarán las funciones de ahorro e inversión de los préstamos estatales" (p. 20).
- Capacitación y enseñanza agrícola: "En este punto de gran trascendencia en el orden político, social y económico y una de las bases fundamentales para el verdadero resurgimiento de la agricultura ya que por medio de una enseñanza adecuada se puede lograr el perfeccionamiento de los actuales sistemas de cultivo, obteniendo en definitiva un mayor rendimiento de la producción reduciendo el esfuerzo" (pp. 20-21).
- Régimen de precios en el campo: "En nuestra provincia (Asturias), por el carácter familiar de las explotaciones agrícolas, estimamos imprescindible una protección a los precios de los productos del campo. Motejado de individualista y con la visión de la época anormal transcurrida, se abandona al labrador y con ello puede producirse, a la larga, un problema económico de abastecimiento" (p. 21).
- Mejora de las condiciones de vida del campo": A través de " a) vivienda digna de ser habitada por seres humanos y que reúnan las mínimas condiciones de higiene y salubridad para hacer agradable la estancia del hogar; b) asegurar a los habitantes del campo un trabajo permanente y remunerador, susceptible de cubrir holgadamente las necesidades de su familia y aun aquellas distracciones a que tiene derecho en legítima compensación a su duro trabajo; c) facilitar las materias necesarias para el campo, y de manera singular, los abonos y medios de lucha contra las plagas agrícolas con expresa orientación sobre su eficaz aplicación; d) aplicación en el campo del régimen de seguros sociales y en especial de accidentes fomentando en las Hermandades de Labradores los Seguros Mutuos de Ganaderías; e) dotar a los núcleos de población rural de medios de comunicación, abastecimientos de artículos de primera necesidad, cuidados sanitarios, centro de cultura, bibliotecas, agrupaciones artísticas, fomento de los deportes (…) proporcionando con ello a la juventud alegría de vivir y sano espíritu de superarse; y f) llevar al campo, mediante cátedras ambulantes, las vivencias de realidades artísticas, políticas y sociales de que dispone la ciudad". (pp. 21-22).

2. Ponencia cuarta, abastecimiento y nivel de vida

- Medidas urgentes: "Recalificar el maíz como cereal panificable, revisión de los precios de bares y hospedaje y supresión del régimen de racionamiento (p. 26).
- Beneficios al productor: "La única intervención política y social que podrá sostenerse es aquella encaminada a evitar la caída vertical de los productos del campo. No ignoramos, que una de las dificultades del sistema económico actual es que los productores agrícolas tienen demandas y ofertas bastantes inelásticas y por lo tanto los cambios en la oferta y en la demanda repercuten con cambios desproporcionados en el precio" (p. 26).

- Eliminación de organismos carentes de misión: "España no puede permitirse el lujo de mantener una burocracia frondosa, que nada resuelve" por ejemplo podemos citar "la red de Abastecimiento, Comisaría de Recursos y Fiscalía de Tasas" (p. 26).

3. Ponencia quinta, avance económico social

- Viviendas: "Aun reconociendo y subrayando previamente la ingente labor realizada a este respecto en la provincia no podemos menos de afirmar que, a nuestro juicio, el principal problema de hoy que tienen planteada Asturias y probablemente España, es el problema de la vivienda, con una serie de consecuencias morales, sociales y hasta políticas" (p. 29).
- Enseñanza profesional y técnica de carácter agrario: "Consideramos como fundamental y necesario el establecimiento de centros de enseñanza técnica auxiliar, juzgamos debe enfocarse a través de la multiplicación de escuelas de capacitación (…) las Diputaciones y las C.O.S.A en lo relativo a la agricultura, debe ser el núcleo originario principal" (p. 30).
- Maestros: "Creemos innecesario destacar la significación social de esta profesión, la más elevada de las humanas, junto a la del sacerdote. Solicitamos para el maestro una remuneración digna, que le permita entregarse sin agobios a su tarea educadora, y con carácter inmediato es preciso buscar la solución para que los maestros nacionales sean incluidos como beneficiarios en el régimen español de seguros sociales. Obtenida esta remuneración, es preciso la exigencia con rigor de la dedicación absoluta a la enseñanza separando sin contemplaciones a los faltos de vocación" (p. 30).
- Sanidad: "Existe una eficaz legislación que viene sistemáticamente incumpliéndose. (Es necesario) organizar las siguientes actividades: vacunaciones, campañas de divulgación y propaganda, lucha contra la mortandad infantil y enseñanza a la madre e inspección médico escolar" (p. 31).
- Servicios públicos: "Reafirmamos en interés del Servicio para el suministro de energía eléctrica a los pueblos de Asturias, creado por el Consejo Provincial, y afirmamos la necesidad de que ningún núcleo de población carezca de este servicio. Propugnamos la necesidad de llevar al mayor número de municipios, los servicios de teléfonos y telégrafos" (p. 32).

4. Ponencia sexta, política social y fiscal

- Salarios y garantías personales-familiares: "Se hace, pues necesario el trabajo con incentivo, con todas las garantías técnicas precisas" (p. 35).
- Subsidio de vejez y protección del Seguro Social: "En relación al Seguro Social consignamos las siguientes afirmaciones: insuficiencia de las actuales pensiones estimando justo la transmisión a la esposa en caso de defunción del subsidiado, de la pensión correspondiente, salvo que la misma goce de ese beneficio" (p. 35).
- Subsidio familiar: "Dados los fines del mismo, entendemos que la concesión debe iniciarse a partir del primer hijo" estimando que "la solución puede estar en la sucesiva acumulación a cada nómina de las cantidades no perci-

bidas en el mes anterior, dentro, naturalmente del plazo de prescripción del derecho a este subsidio" (p. 36).

- Seguro de enfermedades profesionales: "Entendemos que es preciso que se apliquen los beneficios a todas las enfermedades profesionales de los trabajadores". Seguros de accidentes: "Propugnamos una unificación del régimen de accidentes en la industria y en la agricultura, concediendo estos iguales beneficios que aquellos" (p. 36).
- Plus de cargas familiares: "Tal forma de remuneración merece todo nuestro aplauso, ya que en definitiva se trata de un salario familiar típico. El único defecto que encontramos es la desigualdad que produce entre los trabajadores el distinto valor del punto, según la clase de actividad y factoría (ya que tal valor depende del número de beneficiarios con que cuente cada uno)" (p. 36).

3. LA DOCTRINA SOCIAL DE LA IGLESIA Y LA CUESTIÓN CAMPESINA

3.1 La cuestión social campesina y la perspectiva agropecuaria de Pío XII

Como línea general del trabajo cristiano comunitario, Pío XII defendía la idea que era necesario "construir la sociedad sobre la base de la solidaridad y no sobre sistemas vanos e inestables" ya que "dicha solidaridad requiere que desaparezcan las desproporciones existentes e irritantes en el tenor de la vida de los diversos grupos de un pueblo" (Levate capita, sec. 25). Esta solidaridad comunitaria de los pueblos "exige la cesación de las grandes desproporciones en el tenor de la vida y con ello en las inversiones y en el grado de productividad humano" (Alocución de 23 de noviembre de 1951, a la VI Conferencia de la FAO[2]).

Para evitar que la sociedad se convierta "en una máquina" al servicio del campo económico (Alocución 10 de junio de 1955 al IV Congreso Internacional del Petróleo[3]) "las riquezas naturales de una región, de un país, de un continente, están destinadas no sólo al provecho económico de un pequeño número, sino al mejoramiento de las condiciones de vida materiales, en primer lugar, y sobre todo, morales y espirituales, de los grupos humanos que han de vivir por la explotación de los recursos del suelo y de la tierra (ibíd. sec. 28).

El Pontífice Pío XII abordará la las problemáticas sociales del campesinado en numerosas intervenciones y apariciones pero resulta de especial interés científico y teológico citar la alocución "Al particolare compiaciamento" dirigida a los miembros de la Confederación Italiana de Agricultores[4] que se podría sistematizar de manera muy sencilla mediante el siguiente esquema:

2 Cf. Revista Ecclesia, 8 de diciembre de 1951.
3 Cf. Revista Ecclesia, 25 de junio de 1955.
4 Cf. Acta Apostolica Sedis, vol. 38, año 1946, pp. 432-437.

Tabla 1: El valor humano y cristiano del mundo agrícola según Pío XII.

Mundo rural como…	**que… / donde…**	**mediante…**
Comunidad	1. Que consume y produce	el trabajo colectivo
	2 Que conserva y transmite	la vida pura, moral y religiosa
	3. Donde se protegen los valores	un testimonio público-privado
	4. Donde existen desigualdades	la repartición injusta
	5. Donde la familia es la base social	las unidades económicas
	6. Donde se persigue el bien común	la solidaridad comunitaria
	7. Donde se persigue el progreso	el cooperativismo honesto

1. El mundo rural está conformado por estructuras de explotación agropecuaria entretejidas que constituyen comunidades de consumo, así como de producción. Las unidades familiares deben ser consideradas como unidades de producción y de consumo paralelamente:

> Más que otros, vivís vosotros permanentemente con la naturaleza, contacto material por el hecho de que vuestra vida se desarrolla en lugares todavía alejados de los excesos de la vida artificial y está toda por entero a surgir de las profundidades del suelo, bajo el sol del Padre divino, las abundantes riquezas que su mano ha escondido en él; contacto altamente social, puesto que vuestras familias no constituyen sólo comunidad de consumo, sino también y particularmente comunidad de producción". (Al particolare compiaciamento, sec. 3). La familia representa en la economía lo durable y lo que asegura la serie de las generaciones futuras (Eccoci convenuti, 18 de mayo de 1951[5])

2-3. El mundo agropecuario debe ser entendido como una comunidad de personas diferenciada del mundo urbano con problemas específicos, donde se conserva y se transmite la vida pura, moral y religiosa: "La indispensable función que estáis llamados a ejercer como fuente y defensa de la vida pura, moral y religiosa, como vivero de hombres sanos del alma y del cuerpo para las profesiones, para la Iglesia y para el Estado" (Al particolare compiaciamento, sec. 4).

> Los elementos esenciales de lo que podría llamarse civilización rural sean conservados por la nación: laboriosidad, sencillez y frugalidad de vida, respeto a la autoridad y fidelidad a las tradiciones, prontitud en la ayuda recíproca no sólo dentro del cerco de la propia familia, sino también de casa en casa (ibíd. sec. 5).

5 Cf. Acta Apostolica Sedis, vol. 48, año 1951, pp. 497-570.

4-5. Pío XII consciente de las numerosas situaciones de desigualdad existentes en el mundo rural afirma que: "para superar la crisis que hoy pesa sobre el mundo agrícola, es preciso tener presente estas profundas aspiraciones del ser humano de progreso humano y dar al trabajador de la tierra de que él puede vivir con igual desahogo y dignidad, con iguales recursos y posibilidades de afirmarse en la vida de sociedad, con igual reconocimiento de la importancia de la profesión agrícola para la comunidad y de su específica retribución"[6] (Carta a la XXX Semana Social de Italia). La hacienda agrícola sirve para desarrollar el trabajo humano exigiendo al trabajar desarrollarlo con honestidad:

> La haciendo agrícola y el sustento humano: "El hecho de que la hacienda agrícola tiene un carácter eminentemente familiar lo hace tan importante para la prosperidad social y económica de todo el pueblo y confiere al agricultor un título especial para sacar de su trabajo el propio y conveniente sustento" (Al particolare compiaciamento, sec. 6). "Mostraos pues, adaptables y activos guardadores del terruño natal, que debe ser usado, pero jamás explotado. Mostraos hombres reflexivos, parsimoniosos y abiertos al progreso (…) Mostraos vendedores honestos, no ambiciosos especuladores con daño del pueblo y compradores bien dispuestos para con el mercado interior del país" (ibíd. sec. 7). "Tentación diabólica de la fácil ganancia, que especula innoblemente con las necesidades del prójimo, más bien que ganarse la vida con el sudor de la frente (ibíd. sec. 8)

El trabajo rural se establece por tanto como una base fundamental para el desarrollo comunitario de los estados, convirtiéndose como el "verdadero concepto católica de trabajo":

> Vosotros agricultores constituís con vuestras familias una comunidad de trabajo. Vosotros sois sin embargo vuestros compañeros y consorcios, una comunidad de trabajo. Vosotros queréis finalmente formar con todos los grupos profesionales una gran comunidad de trabajo. Este es según el ordenamiento de Dios y de la naturaleza; éste es el verdadero concepto católico de trabajo. Éste une a los hombres en un servicio común para las necesidades del pueblo en un mismo esfuerzo para el propio perfeccionamiento en honor de su Creador[7] (Ui Siamo Grati, 11 de abril de 1956, sec. 17)

6-7. El mundo rural persigue el bien común mediante el trabajo y la solidaridad comunitaria a la vez que intenta alcanzar el progreso de la comunidad mediante las uniones cooperativas. Las uniones cooperativas se basan en la libre asociación profesional, aunque para el progreso colectivo nacional es necesario la intervención responsable de los diferentes Estados: "No bastan, sin embargo, los esfuerzos individuales y asociados. Se precisa también en cierta medida la intervención del estado, en un sector tan importante no puede renunciar a su función de responsable del bien común" (Al particolare compiaciamento, sec. 7).

6 Cf. Revista Ecclesia, 8 de octubre de 1957.

7 Cf. Acta Apostolica Sedis, vol. 58, año 1956, pp. 277-282.

El bien común encuentra en las uniones cooperativas rurales un "baluarte de sana libertad, un dique contra el peligro del urbanismo, una eficaz distribución a la continuidad de las sanas tradiciones del pueblo":

> En nuestro vivo deseo de que los católicos prosigan moviéndose valientemente hacia las metas señaladas por la doctrina social católica, teniendo en cuenta que la explotación agrícola en todas sus formas satisfaga las exigencias de la persona humana en armonía con el servicio de todos y, especialmente que se fomente, donde sea posible, la difusión del patrimonio familiar agrícola económicamente eficiente integrado en la unión cooperativa y defendido por la asociación profesional agraria[8]

3.2 Necesidad social de la cooperación en las comunidades humanas agrarias

Respecto las uniones cooperativas y su extrema necesidad: "no es el trabajo humano destinado al bien común lo que atrae a sí el capital y lo que pone a su servicio, sino que por el contrario, es el capital es que mueve de un lado a otro el trabajo del hombre como una pelota" (Alocución 17 de abril de 1958 en el XII Congreso de trabajadores directos de la tierra , sec. 12) ya que "el trabajador representa todavía el orden natural de la voluntad de Dios" que debe "dominar con su trabajo las cosas materiales y no las cosas materiales al hombre" (ibíd. sec. 13).

Para que las uniones cooperativas de labradores y ganaderos tuvieran un éxito comunitario debían de conjugar necesariamente cinco elementos imprescindibles: (1) promoción cultural y espiritual del campesinado, (2) creación de la institución de obras sociales, (3) una profesionalización del mundo agrícola, (4) la creación de un clima de convivencia democrática basado en la cooperación y la libertad y (5) el derecho fundamental de co-gestión.

1.- Respecto la necesidad de la promoción cultural del campesinado: "Fruto de una población rural, capaz y emprendedora, el suelo abandonado por incuria o agotado por una explotación inhábil, pierde gradualmente su productividad natural y la economía social entra en una crisis de las más graves" (Alocución Soyec Ici, 2 de julio de 1951). Respecto la necesidad de la promoción espiritual del campesinado:

> No hay efectivamente prejuicio más erróneo como creer que el agricultor no necesita una seria adecuada cultura para realizar en el curso del año su trabajo indefinitivamente vario en cada estación (…) Para conocer la naturaleza y por así decirlo, el temperamento de su parcela (…) se requieren vastos y diversos conocimientos. Frecuentemente esta falta obedece también a los padres que ponen demasiado pronto a los hijos a trabajar y descuidan su formación espiritual, o la necesaria instrucción escolar y profesional (Alocución 17 de abril de 1958 en el XII Congreso de trabajadores directos de la tierra, sec. 10)

8 Cf. L' Osservatore Romano, 22 de septiembre de 1958.

2.- Respecto la creación de la institución de obras sociales: "Es necesario proveer a la institución (a la vida aldeana) de obras sociales vigilando los legítimos intereses, los progresos materiales y morales de la clase campesina, su seguridad y su porvenir; todo esto será muy propio, no solamente a limitar del azote del éxodo rural, sino a hacer de los agricultores más conscientes de su papel, más orgullosos de la dignidad de su vida y su misión, de la grandeza y santidad de su tarea" (Carta 31 de agosto de 1947 en relación a la XXIV Semana Social de Canadá).

3.- Respecto la profesionalización del mundo agrícola:

> Debéis ante todo prepararos y esforzaos en el mejoramiento del tenor de vida entre los que trabajan los campos. Es necesario mejorarlo cada vez más mediante el saneamiento y una recta y justa reforma agraria, es necesario prepararse para que se difunda cada vez más la propiedad del cultivador directo. Debéis trabajar por el incremento y el mejoramiento de la producción, por la disminución de los costos y, de otra parte, para que las características propias de la demanda de los productos agrícolas y la rigidez que se comprueba en la oferta de aquéllos, no dañen los precios y disminuyan la efectiva consistencia de vuestras rentas (Alocución 17 de abril de 1958 en el XII Congreso de trabajadores directos de la tierra, sec. 10)

4.- Incluso cuando el Pontífice hubiera afirmado que el Estado tenía que tener un papel importante en la implementación social del bien común, en la alocución "Ui Siamo Grati" afirma que "la ayuda principal debe venir de vosotros mismos, de vuestra unión cooperativa, especialmente en los problemas de crédito. Acaso entonces viniera del sector de la agricultura el saneamiento de toda la economía" aunque añade:

> Nos parece que las finalidades perseguidas por vuestra Confederación coinciden con los deberes de la sociedad para con vosotros. Tales son, por ejemplo, difundir la propiedad agrícola y su desarrollo productivo; poner a los agricultores no propietarios en condiciones de salarios, de contratos y de réditos que favorezcan su estabilidad sobre fondos por ellos cultivados y facilitar el logro de la plena propiedad; estimularlos con ayudas concretas a mejorar los cultivos y el patrimonio zootécnico, facilitar la formación técnica especialmente de los más jóvenes (según los métodos racionales y modernos en continuo progreso) y finalmente, trabajar para que desaparezca la diferencia entre el rédito agrícola y el industrial, que causa el abandono de los campos con tanto daño para la economía de un país como el vuestro (ibíd.)

5.- El último pilar que garantizaría el éxito social y comunitario del cooperativismo sería el derecho de co-gestión económica, es decir, que la propiedad privada debe co-existir con el derecho a poder utilizar de manera compartida determinadas propiedades que garanticen el bien común al conjunto del campesinado, concretamente a favor de las clases más perjudicadas y de las más débiles dentro de la estructura social agraria. Pío XII alerta de la social que podríamos considerar como revertir el "embudo social":

> Quien quiera impulsar más adelante la política social en esta misma dirección choca, sin embargo, con un límite; es decir, allí donde surge el peligro de que la clase obrera (campesina) siga a su vez los errores del capital, que consistían en substraer, principalmente en las mayores empresas, la disposición de los medios de producción a la responsabilidad personal del propietario para transferirla a la responsabilidad de formas anónimas colectivas (Alocución al Congreso Internacional de Estudios Sociales, Nous vous adressons)

3.3 La cuestión social campesina desde la perspectiva de S. Juan XXIII

Para S. Juan XXIII el mundo rural moderno podía ser definido como un sistema sociotécnico donde cohabitaba una clara negación de las leyes morales y materiales, donde la libre competencia regía las bases económicas y, por tanto, las relaciones sociales existentes.

Tabla 2: El mundo agropecuario moderno según S. Juan XXIII.

Marco económico y marco social general	- Negación de la relación entre las leyes morales y materiales. - La suprema ley reguladora de las relaciones económicas es la libre competencia. - Existen riquezas acumuladas en manos de unos pocos que coexisten con múltiples personas en situación de precariedad.	- Mater et Magistra, 11 - Mater et Magistra, 12 - Mater et Magistra, 13
Asociacionismo humano y asociacionismo agrario	- El asociacionismo para procurar los intereses comunes de las personas, concretamente de los campesinos agrícolas. - La participación política es necesaria, para garantizar la producción, promoviendo el progreso comunitario mediante la planificación económica y social. - El trabajo constituye un derecho humano y una obligación para garantizar los bienes materiales y espirituales necesarios (dignidad humana) promocionando la iniciativa comunitaria y la colaboración. - Existencia de desórdenes irreparables originados por "los abusos al débil" respecto a los "fuertemente despreocupados" en un contexto rural, referenciando la existencia de caciques.	- Mater et Magistra, 51 - Mater et Magistra, 52 - Mater et Magistra, 55 - Mater et Magistra, 58

La cooperación humana y agraria conllevaría un mayor desarrollo económico productivo generando así un mayor progreso social comunitario, proceso en el cual las relaciones sociales se deben aliar a los nuevos avances científicos y tecnológicos.

Tabla 3: La cooperación humana y agraria según S. Juan XXIII.

Cooperación humana y agraria	- Incremento progresivo de las relaciones sociales. Los efectos positivos de las mismas son: el progreso científico y técnico, el aumento de la productividad económica y el auge del nivel de vida de los ciudadanos.	- Mater et Magistra, 59
	- La asociación puede contribuir a superar las problemáticas sociales comunitarias, persiguiendo los derechos de la persona humana, concretamente los socio-económicos.	- Mater et Magistra, 61
	- Los principios esenciales de la cooperación humana pueden resumirse en: la colaboración mutua, la subordinación al bien común y la colaboración por parte del Estado.	- Mater et Magistra, 65
	- Si en las relaciones humanas existen principios morales y se dirigen hacia el bien comunitario, se logrará la dignidad de las personas, a través de los bienes materiales y espirituales.	- Mater et Magistra, 67

En numerosas familias campesinas, se vivían numerosas situaciones de pobreza, con situaciones infrahumanas, mientras que otras personas se lucraban a costa de éstos. La reproducción social de estructuras permitía mantener la situación de poder caciquil, de valor discutible socialmente desde un punto de vista cristiano y humanístico.

Tabla 4: El progreso social comunitario según S. Juan XXIII.

Progreso social comunitario	- Muchas familias viven en condiciones infrahumanas mientras el lujo desenfrenado de unos pocos está vigente en el mundo.	- Mater et Magistra, 68
	- Existe un contraste de retribuciones de puestos de poca importancia o valor discutible, mientras profesiones honradas y necesarias están pagadas con salarios insuficientes.	- Mater et Magistra, 69
	- Los trabajadores agrícolas y urbanos deben cobrar un salario cuyo importe les permita tener una vida digna, así como a la familia en la que se adscriben. Esa cantidad no es estática.	- Mater et Magistra, 70 - Mater et Magistra, 71
	- "El desarrollo económico y el progreso deben ir juntos" para que todas las clases sociales tengan participación en la riqueza del Estado. Las desigualdades sociales deben ser corregidas.	- Mater et Magistra, 72 - Mater et Magistra, 73
	- Las estructuras de producción y los progresos de las ciencias y las técnicas encaminadas al bien común del Estado podrán lograr un progreso para las generaciones presentes y futuras.	- Mater et Magistra, 79
	- Las estructuras económicas deben ajustarse a la dignidad del hombre.	- Mater et Magistra, 82

Por tanto, la libre asociación cooperativa agrícola debía constituir el elemento dinamizador del mundo rural iberoamericano, español y asturiano, para transformar así un sector económico deprimido en un sector social estratégico, fundamento del progreso social común.

Tabla 5: El sistema cooperativista como elemento dignificador del agro, según S. Juan XXIII.

Cooperativa rural agraria como base del progreso comunitario social	- Las cooperativas agrícolas familiares deben iniciar su función social teniendo en cuenta las exigencias del bien común y las posibilidades del progreso técnico.	- Mater et Magistra, 85
	- Las cooperativas agropecuarias deben ajustarse a los métodos de producción, a las nuevas situaciones de progreso científico-tecnológico, así como a las necesidades vitales de las personas si desean mejorar comunitariamente.	- Mater et Magistra, 87
	- El Estado debe legislar e implementar medidas políticas en relación a la cultura, a la enseñanza, a la enseñanza técnica, a la imposición fiscal, al crédito agrícola, a la seguridad, así como en los seguros profesionales y familiares.	- Mater et Magistra, 88
	- Los trabajadores del campo y las cooperativas constituyen "auténticos bienes" contribuyendo al progreso de la cultura.	- Mater et Magistra, 89
	- Los cooperativistas agrarios tienen "una nobilísima función social" concedida por el conjunto de la sociedad del Estado, para despertar el sentido de cooperación humana y colaborar en el progreso de las comunidades"	
	- Las cooperativas agrarias favorecen el bienestar comunitario, influyendo en el mundo del trabajo "evangelizando" a través del testimonio vivo cristiano. Múltiples cristianos las apoyan.	- Mater et Magistra, 90 a 103

A modo de confluir las aportaciones teológicas y sociales del pontífice S. Juan XXIII en relación a la cuestión campesina y a la democratización de los sistemas sociotécnicos agrarios, se consideraba firmemente que "los cultivadores del campo deben sentirse solidarios los unos de los otros y colaborar todos a una en la creación de empresas cooperativas y asociaciones profesionales, porque facilitan al agricultor de ventajas de los progresos científicos y técnico y contribuyen de modo decisivo a la defensa de los precios de los productos del campo (Mater et Magistra, sec.146) proponiendo una serie de medidas concretas (sección 144-145).

Líneas generales:

- Reducir las diferencias de productividad del mundo agrícola y otros sectores productivos mejorando la calidad de vida del campesinado menos favorecido.

- Convencer que el mundo rural constituye una buena oportunidad para promocionarse humanamente.

Líneas de actuación:

- Desarrollo adecuado de los servicios más esenciales: medios de comunicación, vivienda digna, acceso al agua, alimentación, electrificación, acceso a la enseñanza (técnica incluida) y ocio.
- Desarrollo gradual y armónico del sistema agrario, mediante a "los adelantos más recientes en lo que atañe a las técnicas de producción, la variedad de los cultivos y la estructura de las empresas".
- Necesidad de una adecuada política económica en relación a: imposición fiscal, crédito agrícola, seguros sociales y seguridad social, protección de los precios agrícolas, así como la reforma de la empresa agrícola.
- Los agricultores deben ser los verdaderos protagonistas del progreso, de su desarrollo económico y de su promoción cultural, deben ser considerados agentes sociales y por tanto deben participar en la toma de decisiones.

CONCLUSIONES: LAS JUVENTUDES DE ACCIÓN CATÓLICA RURAL (JARC) Y SU MISIÓN SOCIAL EN LA ESPAÑA RURAL.

Teniendo en cuenta el contexto político y social español (1939-1975) el catolicismo social agrario tuvo un fuerte impacto social en las comunidades gracias al apostolado de las JARC, movimiento que colaboró estrechamente con los movimientos cristianos adultos. Sus principios podrían resumirse en: presencia activa en todos los campos de la vida, colaboración humana en los avances técnicos y tecnológicos, acción social y dinamismo en la acción temporal y espiritual, promoción de la evolución y no la revolución, así como promoción de la misión comunitaria rural. Su metodología de trabajo se podría resumir en la siguiente cita:

> Tres fases: primera, examen completo del verdadero estado de la situación; segunda, valoración exacta de la situación y tercera, determinación de lo posible o lo obligatorio para aplicar los principios de acuerdo con las circunstancias del tiempo y del lugar. Ver, juzgar y obrar. (S. Juan XXIII, Mater et Magistra, sec. 231-236).

Todas las ideas que tienen como base el pensamiento de la Doctrina Social de la Iglesia en materia de cuestión campesina constituyó la base de la acción de las JARC.

FINANCIACIÓN

Este trabajo fue realizado en una estancia de trabajo-investigación desarrollada en el mes de julio del año 2019 en el Monasterio de Santo Domingo de Caleruega (Burgos, España) con personal especializado en la materia. Se ha desarrollado gracias a la financiación recibida del Plan de Apoyo y la Promoción de la Investigación

de la Universidad de Oviedo (referencia PAPI-18-PF-14) y el Programa de Ayudas "Severo Ochoa" para la formación en investigación y docencia del Principado de Asturias (referencia BP19-007).

La presente contribución se enmarca en un proyecto de investigación denominado "Aportaciones del Catolicismo Social agrario al desarrollo tecnológico comunitario del agro asturiano. La experiencia cooperativa del Cuarto de loa Valles (Asturias,1950-1980)", que contribuye a la mejora constructiva del mundo rural asturiano actual (Plan Demográfico del Principado de Asturias 2017-2017, acción número 7.3.3.1 y 7.3.3.3).

REFERENCIAS

Centro de Estudios Sociales de la Santa Cruz del Valle de los Caídos. (1965) La agricultura española, el cooperativismo y otras formas de asociación agrarias. Anales de moral social y económica.

Cuesta Bustillo, J. (1984). Estudios sobre el catolicismo social español (1915-1930). Un estado de la cuestión. Disponible en https://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/79952

García, F. M., & García, F. M. (1983). El primer catolicismo social y la Rerum Novarum en España, 1889-1902 ***(Vol. 13). Editorial CSIC-CSIC Press.***

Macho, A. M., & Villaverde, M. C. (2010). «Reconquistar Galicia para Cristo». Un balance del catolicismo social en Galicia (1890-1936). Ayer, 223-245.

Martínez, O., & Luis, J. (2012). El origen del primer catolicismo social español. Disponible en http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Derecho-Jlorella/Documento.pdf

Montero, F. (1988). Catolicismo social en España. Una revisión historiográfica. Historia Social, 157-164.

Encíclicas papales disponibles en http://www.vatican.va/offices/papal_docs_list_sp.html

Biblioteca especializada del Monasterio de Santo Domingo de Caleruega (Burgo, España) y del Seminario Metropolitano de Oviedo (Asturias).

Importancia de la gestión de propiedad intelectual para la transferencia de tecnología, contexto global y local en centros de investigación de desarrollo tecnológico en el estado de Querétaro-México

María Teresa Nieto Rivas, Luis Rodrigo Valencia Pérez, Universidad Autónoma de Querétaro, México

Palabras clave: *transferencia; tecnología; innovación; licenciamiento*

INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años ha aumentado el impacto directo en la generación de nuevas tecnolog**ías, por lo cual los sistemas de gestión de la** propiedad intelectual dentro de los centros de investigación de desarrollo tecnológico pueden llegar a ser insuficientes para cubrir la demanda de protección de las mismas, por lo cual se han visto afectados en cuestión de tiempos y costos, estos centros de investigación buscan financiar sus investigaciones y proyectos con fondos de gobierno, lo que obliga a los investigadores a invertir parte de su tiempo a la realización de los mismos, por lo que en un análisis de comparación de cantidad de fondos y cantidad de tiempo hasta una transferencia de tecnología, se tiene una deficiencia significativa.

El presente artículo hace en primer lugar un énfasis del concepto de transferencia de tecnología a través de un análisis de modelos importantes con el objeto de identificar y analizar la importancia de la gestión de propiedad intelectual para el desarrollo tecnológico, saber qué es la innovación y los diferentes conceptos que hay de esta, la manera en que se pueden proteger los activos intangibles y cómo es el proceso para llegar a un licenciamiento. Se utilizaron entrevistas personales abiertas para dar a conocer la situación actual y real de cómo se encuentran hoy en día las oficinas de transferencia de tecnología de desarrollo tecnológico en el estado de Querétaro - México, la manera en que operan, los principales problemas internos y externos a los que se enfrentan y sobre todo el impacto que tienen para llegar a la transferencia de tecnología.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

El diseño para el estudio se realizó en centros de investigación de desarrollo tecnológico en el estado de Querétaro, México.

Población

El estudio y análisis se realizó con tres entrevistas personales a los encargados y especialistas relevantes de las oficinas de transferencia de tecnología y de gestión de la propiedad intelectual.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La transferencia de tecnología siempre va ligada a una figura de propiedad intelectual y es ahí el interés por saber la importancia de la gestión de esta, ya que debe estar lo mayor mente protegida (en diferentes países) para que pueda ser de interés y se pueda explotar en su totalidad por los licenciatarios.

La transferencia de tecnología se divide en 4 tipos de acuerdo con la relación que tienen en el mercado y manera en que se pueden transferir:

- Derechos de propiedad
- Conocimiento científico
- Bienes de equipo y TIC´s
- Conocimiento técnico

Son activos protegidos bajo una figura jurídica de propiedad intelectual que dan capacidades científicas para desarrollar actividades de I+D, se encuentran en el mercado y son fuente importante para la innovación y la tecnología en las organizaciones y centros de investigación.

Las empresas utilizan la transferencia de tecnología para mejorar su competitividad y posicionamiento en los mercados, en cambio, las universidades y los centros de investigación la utilizan como medio para valorar sus conocimientos.

Dentro de los centros de investigación de desarrollo tecnológico existen oficinas de transferencia de tecnología (OTT) las cuales tienen como objetivos:

- Inteligencia tecnológica o de mercado para clientes internos y externos
- Contribuir con el fortalecimiento de la apropiación del conocimiento
- Fomentar el emprendimiento en estudiantes e investigadores
- Diseñar metodologías para la transferencia de tecnología
- Contribuir en que los proyectos de desarrollo tecnológico tiendan a un licenciamiento y/o creación de empresas de base tecnológica
- Hacer que las empresas generen valor y sustentabilidad económica

Diferencia entre compra y transferencia de tecnología

Una compra se refiere únicamente al pago del valor de una tecnología, pero sigue perteneciendo a la persona física o moral que desarrolló dicha tecnología, en cambio, una transferencia de tecnología se paga por aprender a desarrollar e interiorizar la tecnología, se brinda un entrenamiento detallado y una asistencia técnica para su explotación.

Ventajas de la transferencia de tecnología

- Rentabilización económica
- Acceso a nuevos mercados
- Aumento en la competitividad de las empresas
- Acceso a nuevos conocimientos
- Reducción de riesgos ya que son tecnologías protegidas y desarrolladas
- Reducción de costos
- Acceso a conocimientos

Desventajas de la transferencia de tecnología

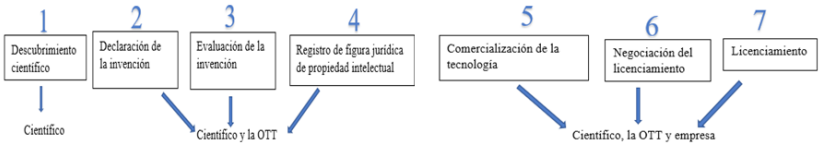
- Amenazas competitivas
- Incremento en inversiones
- Disminución de capacidades tecnológicas
- Dependencia tecnológica
- Incremento en las inversiones
- Restricciones a la competencia (creación de monopolios)

Modelos de transferencia de tecnología

Modelo lineal

Como se muestra en la figura 1, el modelo lineal se basa en una secuencia de pasos lineales en los que están involucrados los científicos o investigadores que desarrollan la tecnología, las oficinas de transferencia de tecnología y las empresas.

Figura 1. Modelo lineal



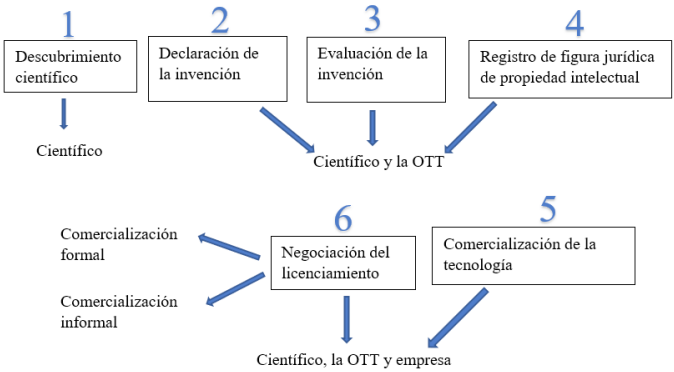
Fuente: Elaboración propia. Recuperada de Panorama Socioeconómico 2006

Modelo dinámico

En la figura 2 se observa cómo funciona el modelo dinámico, el cual contempla el mismo proceso que el modelo de la figura 1 hasta el punto de la negociación de la

licencia, sin embargo, su fin es la comercialización o difusión formal o informal, lo cual requiere una organización con recursos de personal y tecnológicos, así como incentivos, capacitación y habilidades para la comercialización de tecnologías desarrolladas, este modelo no contempla aspectos externos como la participación del Estado para la transferencia de tecnología.

Figura 2. Modelo dinámico



Fuente: Elaboración propia. Recuperada de Panorama Socioeconómico 2006

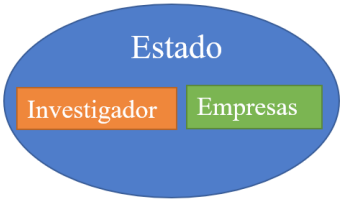
Modelo triple hélice I, II y III:

En este modelo triple hélice I a diferencia del dinámico, la participación se hace entre el investigador (universidad, centro de investigación, etc.) empresa y el Estado, como se muestra en la figura 3, por lo cual se puede deducir que el Estado engloba en su totalidad a la participación de las empresas y los investigadores.

Existe una segunda versión de este modelo como se observa en la figura 4, modelo triple hélice II en el cual se relacionan entre sí el Estado, las empresas y los investigadores.

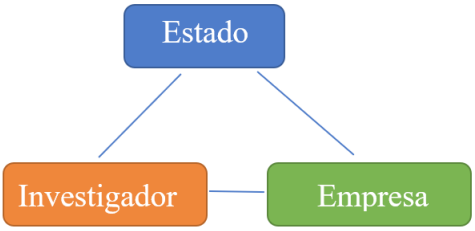
En la figura 5 se muestra una tercera versión llamada modelo triple hélice III en la cual cada uno de estas a parte de sus funciones, asumen o empiezan a realizar funciones de las otras, creando un lazo o interrelación más fuerte entre ellas.

Figura 3. Modelo Triple Hélice I



Fuente: Elaboración propia. Recuperada de Panorama Socioeconómico 2006

Figura 4. Modelo Triple Hélice II



Fuente: Elaboración propia. Recuperada de Panorama Socioeconómico 2006

Figura 5. Modelo Triple Hélice III

Fuente: Elaboración propia. Recuperada de Panorama Socioeconómico 2006

Modelo catch up:

Este modelo se basa en la imitación y la realización de tecnologías que ya fueron desarrolladas por otros investigadores, manejando nuevos procesos, mejores técnicas de productividad y con ello acelerar la transferencia de tecnología entre países de primer mundo con los subdesarrollados, muchas veces el desconocimiento de patentar lleva a los países en desarrollo a publicar tecnologías dando paso a los países desarrollados a que "roben" o "imiten" sin infringir en las leyes de protección de propiedad intelectual.

Así pues, podemos decir que la tecnología es un medio que sirve para satisfacer necesidades y actualizar funcionamientos de empresas, universidades, centros de investigación, etc. Va ligada a la creación, la innovación, la adopción, el uso y la difusión de nuevas creaciones y por ello podemos llegar a la transferencia de tecnología. La innovación tiene que ver con el proceso de creación tecnológica, significa que se debe tener la habilidad para adaptar tecnologías externas o para la creación de nuevos productos, procesos y servicios o la mejora de estas.

Hablando sobre el punto de vista de la innovación en México y la participación del gobierno federal, quien ha incentivado en ciencia, tecnología e innovación, el gobierno se ha convertido en un pilar para el progreso económico y sostenible de la tecnología, según el manual de Oslo:

> Una innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio) de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005: 56-64)

Oslo nos menciona también cuatro tipos de innovación: de producto; introducción o mejora de un bien o servicio nuevo respecto a sus características, de proceso; implementación de un nuevo o mejorado proceso de producción o distribución, de mercadotecnia; implementación de un nuevo método de comercialización y organizacional; implementación de un nuevo método organizativo e las prácticas. Gracias a esto podemos observar que la transferencia de tecnología que va ligada a una innovación puede ser vista desde diferentes perspectivas, es decir, que no siempre debe ser algo de nueva creación o algo físico, como vemos puede ir ligada a nuevos o mejoramiento de bienes y servicios, de procesos, métodos de comercialización u organizativos.

En la actualidad podemos considerar a los centros de investigación como los principales generadores de conocimiento tecnológico en México, pero para que esto sea posible, se debe gestionar eficazmente la propiedad intelectual dentro de la institución para la generación de valor y la competitividad de las organizaciones. Desde este punto de vista es de tal importancia proteger los bienes intangibles de las empresas u organizaciones, ya que nos da el derechos de explotar las invenciones por un periodo de tiempo determinado, es decir, se impide a otras personas u organizaciones hacer uso de esos bienes, creando con esto prestigio en el mercado, aumento en el capital financiero, proporciona un impulso a crear nuevas tecnolog**ías e investigaciones en empresas, universidades, centros de investigación, creando con ello mejoras en los procesos y productos, por lo** tanto, al tener nuevas tecnologías se facilita la transferencia de tecnología entre estas.

Intervenciones: análisis cualitativo, entrevistas abiertas

En entrevista con el Mtro. Edson Ríos Martínez, encargado de la oficina de transferencia de tecnología del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial – CIDESI, nos comenta que para llegar a la transferencia de tecnología dentro del centro de investigación, es importante orientar a los clientes internos a través de cursos de propiedad intelectual, los cuales comienzan con el tema de qué es una patente, un modelo de utilidad, las figuras jurídicas de la propiedad intelectual, ya que en cuestión de temporalidad y territorialidad, cambia cada figura jurídica, definiciones de innovación, de transferencia tecnológica, orientar en términos informativos y de divulgación.

Posteriormente, nos habla de los clientes externos, que aparte de tener la misma orientación que los internos, implica darles información de valor más allá de una

asesoría, por ejemplo, hacer búsquedas de patentes, estudios de viabilidad técnica o económica, vigilancia e inteligencia tecnológicas.

Afirma que existen oficinas de transferencia tecnológica dentro de centros de investigación que sólo se dedican a atender a sus clientes internos, sin embargo, en el caso de CIDESI, se atienden también la demanda de clientes externos, por lo cual han creado metodologías para poder dar servicios a empresas que lo soliciten y así cumplir con unos de los lemas de CIDESI que es generar valor e impacto económico.

Nos dice que el qué hacer de un centro de investigación como CIDESI es atender al sector industrial pero siempre buscando la autosuficiencia económica, por lo que la oficina de transferencia de tecnología se convierte en un área de asesoría y de servicios de consultoría. Otra de las actividades que realizan es promover los licenciamientos, es decir, buscar qué empresas pueden ser susceptibles de utilizar una tecnología de CIDESI y ofrecerle una propuesta de valor atractiva, buscar promover que esa tecnología para una empresa sea de utilidad, crear un modelo de negocios para que la empresa observe cómo puede ser redituable la inversión, convencerlo y así llegar a un licenciamiento, en donde entrarán ya aspectos de financiamiento para la maduración, términos legales apropiados, paquetes tecnológicos, esto quiere decir, que no sólo dan el derecho al uso a través de una figura de propiedad intelectual como una patente, si no que van a dar todo lo necesario para que la empresa lo pueda reproducir, como por ejemplo los manuales, proceso de manufactura, mantenimiento, etc.

Posteriormente nos habló sobre la creación de empresas de base tecnológica, que es otra forma de transferencia de tecnología, quiere decir que si una tecnología ya creada, no fuera de interés para una empresa, se puede usar para alguien más, probablemente algún emprendedor, estudiante o investigador, en este caso se crea la empresa de base tecnológica, se formaliza, se crea la figura jurídica, ver socios, inversión, etc. Nos dice que aún en CIDESI no se ha llegado a consolidar una empresa de base tecnológica, por falta de sustentabilidad en los proyectos.

Hace mayor énfasis en que siempre para que una tecnología sea de interés para alguien, debe estar lo mayormente protegido bajo una figura de propiedad intelectual, gestionar las protecciones en México y en otros países es de suma importancia para que sea atractivo para los licenciatarios.

Compartió que dentro de CIDESI se encuentran sólo cinco patentes con viabilidad de transferencia de tecnología y sólo uno que se ha transferido desde la creación de la oficina de transferencia de tecnología, esto se debe a una falta de sustentos metodológicos para que empresas se interesen en las tecnologías, por que son tecnologías no estructuradas, sin un estudio de mercado previo, una inteligencia tecnológica previa y falta de financiamientos del gobierno para la maduración.

Por otro lado, la Mtra. Aime Santos encargada del departamento de gestión de propiedad intelectual igualmente del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial – CIDESI, nos platicó acerca de la manera en que se lleva a cabo la gestión, en primer lugar nos dijo que se dan cursos y talleres a los investigadores como concientización de lo que es la propiedad intelectual y hacerles saber la manera en que sus proyectos se pueden proteger, se cuentan con una serie de formatos ya analizados y aprobados

que se envían a ellos para que especifiquen las características de su proyecto y poder definir bajo que figura jurídica de propiedad intelectual se va a proteger y la factibilidad del mismo.

Los principales problemas internos a los que se enfrenta este departamento es que los investigadores no atienden los requerimientos por completo de la oficina de transferencia de tecnología, no asisten a los cursos y no entregan a tiempo lo que se les solicita.

Como problemas externos se encuentran las oficinas de gobierno IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) e INDAUTOR (Instituto Nacional de Derechos de Autor) que son los encargados de regular y otorgar la protección de propiedad intelectual en México, ya que no cuentan muchas veces con personas cien por ciento capacitadas para responder dudas, la comunicación con ellos no es sencilla y los tiempos desde que ingresa una solicitud hasta su conclusión son demasiado extensos, por ejemplo, para el registro de una marca el tiempo estimado es de 4 meses para una respuesta favorable, para el registro de patentes y modelos de utilidad son aproximadamente 30 meses, para diseños industriales aproximadamente 18 meses, en cuestión de derechos de autor los tiempos varían entre los 3 a 6 meses si se ingresan en oficinas regionales.

En cuestión de avances tecnológicos para gestión de propiedad intelectual en centros de investigación para optimizar tiempos y costos, no cuentan con ninguno por lo que afirma que es una excelente área de oportunidad en la que se podría comenzar a trabajar en los próximos años.

Nos comenta que la oficina de gestión de propiedad intelectual tiene como función ayudar para la transferencia de tecnología con la protección de los bienes intangibles, la vigilancia tecnológica, estudio comercial, contratos de licenciamiento y estudios de valuación de la tecnología, sin embargo, como nos comentó el Mtro. Edson, los casos de éxito de transferencia y licenciamiento son bajos, por lo que se debe trabajar mucho más en este aspecto para llegar a los objetivos planteados por la oficina de transferencia de tecnología.

En una visión de una Universidad acerca de la transferencia de tecnología, tuvimos una entrevista con el Dr. José Edgardo Pérez Hermosillo, quien actualmente es Decano de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Campus Querétaro del Tecnológico de Monterrey y quien fue el director y creador del Parque Tecnológico de esta Universidad, en donde se encuentra la incubadora de empresas y de más áreas encargadas del desarrollo de nuevas tecnologías, sin embargo, se han visto afectados para generar una Oficina de Transferencia de Tecnología por los altos costos que esto implica y a que por ser una universidad privada, no cuentan con el apoyo del gobierno y no es fácil obtener fondos para el desarrollo de la misma, otro problema que observaron fue que dentro de su universidad no se contaba con las suficientes tecnologías de innovación y esto implica salir a competir con mercados grandes como lo son los centros de investigación para poder brindar el servicio a externos como lo hacen estos centros, por que optaron por seguir dando el servicio de incubadora y ayudar a empresa a su desarrollo para tener éxito en el mercado.

Los desarrollos tecnológicos que tiene dicha universidad son protegidos por los mismos alumnos o investigadores quienes se quedan con el cien por ciento de los

derechos morales y patrimoniales, lo que está generando grandes pérdidas y desaprovechamiento para la universidad y por falta de conocimiento del tema de transferencia de tecnología, no se están haciendo licenciamientos ni comercializando dichos proyectos de innovación.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en las entrevistas podemos concluir que en México para llegar a la transferencia de tecnología está haciendo falta un buen sustento metodológico que haga que las empresas se interesen en las tecnologías, ya que muchos proyectos se realizan como una mera idea de los investigadores, sin realizar previamente un análisis de mercado o bien, desarrollan las tecnologías sin estar seguros de que alguna empresa se interesará en ella o si es necesaria para mejorar o resolver algún problema dentro de las mismas, hace falta fortalecer el aspecto de la inteligencia tecnológica o de mercado para clientes internos y externos, fomentar el emprendimiento en estudiantes e investigadores, diseñar metodologías para llegar a la transferencia de tecnología, implementar alguno de los modelos de transferencia de tecnología que vimos, para hacer que los centros de investigación generen valor y sustentabilidad económica, crear proyectos previamente analizados por un estudio de mercado para que puedan llegar a un licenciamiento.

Observar que una de las universidades más importante de México como lo es el Tecnológico de Monterrey campus Querétaro, no cuenta con una oficina de transferencia de tecnología por lo que podría considerarse un mercado importante para los centros de investigación en cuestión de vinculación, para generar proyectos juntos o bien darles el servicio de gestión de propiedad intelectual para llegar al objetivo final que es la transferencia de tecnología.

Con el estudio se pretende que los Centros de Investigación realicen una valoración de sus tecnologías, analicen su posible comercialización, promoción y el mercado al que pueden ser dirigidas, buscar y crear estrategias para obtener financiamientos de gobierno, esto ayudará a no dejar ideas en el aire y se protejan la mayor parte de los proyectos de innovación, mejorando estos aspectos, se pretende que los centros de investigación cuenten con una rentabilización económica, acceso a nuevos mercados, reducción de tiempos y costos en la gestión de propiedad intelectual, ventajas competitivas, independencia tecnológica, alianzas con otros centros de investigación y universidades, aumentos de inversionistas y lograr eliminar barreras que no permiten se logre la transferencia de tecnología.

REFERENCIAS

López, S.; Mejía J.C. & Schmal, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. Panorama Socioeconómico, 24 (32), 70-81.

Sabater, J.C. (2010). Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. Recuperado de http://negociotecnologico.com/wp-content/uploads/2014/03/Manual-de-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento.pdf.pdf

Zulueta J.C., Medina, A., & Negrin E. (2015) La integración del conocimiento en la transferencia de tecnología universitaria: modelo y procedimiento. Revista Ingeniería Industrial, 36(3), 306-317. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1815-59362015000300008

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) (2019). Propiedad Intelectual. Patentes. Disponible en: http://www.wipo.int/patents/es/ Consultado 20/11/2016.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) (2019). IMPI en cifras. Disponible en: https://www.gob.mx/impi/documentos/instituto-mexicano-de-la-propiedad-industrial-en-cifras-impi-en-cifras. Consultado 19/10/2019

Pérez, C., Lara, G., & Gómez, D. (2017) Evolución de la capacidad tecnológica en México. Aplicación del análisis estadístico multivariante de clúster. Contaduría y Administración 62(2017), 505-527. Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.01.002

Carvajal, V. (2010). Las capacidades tecnológicas como base para el desarrollo. 10(1), 1-19

Brown, F., Domínguez, L. (2004) Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. Revista de la CEPAL, 83, 135-151. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=4617125&pid=S0718-27242017000300004000012&lng=es

OCDE (2005). Manual de Oslo, 3ª edición, Parí, Organización para la Cooperación del Desarrollo Económicos.

La creación de MOOCS para la aplicación del método *Lesson Study*

La creación de MOOCs en favor de una mejora en la docencia mediante el método *Lesson Study* para facilitar la flexibilidad horaria, la logística y el coste económico de la formación.

Inmaculada López Lull, Maria Neus Álvarez Rubio, María Laura Angelini y Chiara Tasso, Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir", España

Palabras clave: *MOOC; Lesson Study; docentes; autorregulación; docencia*

INTRODUCCIÓN

El proceso de convergencia regulado por Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) provee directrices que las universidades europeas deben acatar en materia de organización y adaptación metodológica. Se insta a las instituciones a aplicar metodologías centradas en el alumno, metodologías activas de aprendizaje, a la vez que diseñar sistemas de evaluación más consecuentes con los métodos empleados (Bordas y Cabrera, 2001; Biggs, 2003; Zabalza y Beraza, 2003). Una población estudiantil auto regulada que desarrolle estrategias metacognitivas y cognitivas puede contribuir a un mejor rendimiento académico (Knight, ,2005; Lamas-Rojas, 2008; Weinstein, Acee y Jung, 2011; y Gargallo-López, Almerich-Cerveró, Gimenez-Beut, Campos-Aparicio y Sarriá-Chust, 2014). Por lo tanto, es menester de las instituciones educativas fomentar la autonomía del alumnado para que sea capaz de gestionar su propio tiempo, de asimilar la información para convertirla en conocimiento y poder aplicarla a nuevas situaciones (Kolb, 2005). En respuesta a este aprendizaje circular que plantea el EEES, hemos diseñado el presente curso de formación ya que consideramos que responde a las demandas requeridas en relación a la calidad educativa.

La formación docente es una pieza clave para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje, así como una necesidad de primer orden en los profesionales en activo (Marcelo, 2012; Escudero, González y Rodríguez, 2013) con el fin de intentar dar respuesta a los retos que enfrentan maestros y profesores, así como garantizar una respuesta a los programas de formación. La mejora en la calidad de este proceso recae directamente en los alumnos e implica una transformación en el pensamiento, elección y voluntad del personal docente, así como una oferta y diseño que se

adapten a sus necesidades e inquietudes y una infraestructura que lo posibilite (Mesa et al., 2003).

En tanto que la universidad está capacitada para ofrecer esta formación a los futuros docentes y docentes en activo, los profesores universitarios deben conocer sus centros de interés con el fin de poder ofrecer una formación de calidad en cuanto al contenido científico que se va a enseñar, así como al metodológico de manera que se forme a los docentes para educar y estos, a su vez, mejoren sus capacidades para aprender.

Lesson Study es un método de investigación-acción que aúna teoría y práctica con el fin de optimizar la labor del docente. En la aplicación del método, el profesor adquiere un rol activo en el transcurso de diseño de la mejoría de las lecciones y, por tanto, del proceso enseñanza-aprendizaje, tomando evidencias de qué es susceptible de optimización y, asimismo, traza un itinerario de perfeccionamiento para acometer los cambios necesarios (Fernández, 2002; Lewis, Perri y Murata, 2006; Patton, Parker y Tannehill, 2015). Lesson Study supone, por tanto, un método de diagnóstico al tiempo que guía al docente en qué tareas acometer en pro de una mejora en el diseño, ejecución y evaluación de su práctica educativa. La mayoría de los docentes en activo adolecen del tiempo y medios para mantener su formación al día (*Life-long-learning*). La escasez de tiempo y la sobrecarga que supone el responsabilizarse de múltiples tareas educativas supone la mayor dificultad a la que se enfrentan los docentes hoy en día (Velaz de Medrano et al., 2009).

La creación de un MOOC (*Massive Open Online Course*) para formar a docentes (mentores, supervisores y futuros docentes) en el método Lesson Study permite paliar las posibles dificultades económicas, logísticas y temporales con que se encuentra este colectivo y facilita la mejora de su labor docente de forma consciente, consensuada y colaborativa. Formarse en temas específicos que le conciernen en su práctica docente mediante un curso concreto, práctico y en un formato audiovisual de acceso abierto y con cierta flexibilidad horaria les facilita su labor docente y les capacita para los quehaceres diarios en el aula adaptándose a sus preferencias y carencias profesionales.

OBJETIVO DE LOS MOOCS

La educación superior pretende hoy en día de flexibilizar los costes y los tiempos para acercarse en mayor medida y grado de satisfacción a los alumnos al tiempo que trata de centrarse en la adquisición de competencias profesionales y no tanto en la transmisión de teorías o contenidos. Las nuevas tecnologías facilitan en gran medida ambos aspectos. Los MOOCs, cursos online masivos abiertos, conforman un espacio apropiado que permite conjugar dichos casos a la perfección en todo el mundo. Los horarios de los profesores en activo son amplios y diversos, poder ofrecer tanta variedad de formación en un horario adaptado a las necesidades y posibilidades de cada interesado resulta interesante y permite poder conocer con mayor fiabilidad el grado de interés del estudiante o profesional en activo en la materia sin suponer

ningún coste económico. Se trata de un curso libre de riesgo y libre de carga económica, realizando, posteriormente, ampliaciones del tema en otros cursos de mayor duración. Los cursos MOOC se rigen por el principio de flexibilidad en cuanto al cómo y cuándo accede el estudiante

En el caso de los alumnos que van a acceder por vez primera a titulaciones de educación superior, el ingreso en un MOOC supondrá un indicador para conocer cómo dirigir con más acierto su vocación académica y profesional al tiempo que se familiariza con los procedimientos y entornos de una institución de educación superior universitaria. Por otra parte, para los alumnos de recién ingreso a la vida universitaria, estos cursos introducen al alumnado en los protocolos, temáticas y aspectos organizativos de la entidad educativa, suponiendo una primera toma de contacto del alumno que, en muchas ocasiones, facilita su mejor adaptación a las materias que integran su programa académico al tiempo que le permite establecer relación con otros alumnos registrados en el curso, compartir inquietudes y trabajar de forma cooperativa en la adquisición de contenidos, experiencias y procesos pedagógicos a partir de actividades dialógicas que conllevan intercambios de conocimientos (Ávila y Bosco, 2001). Mak, Williams y Mackness (2010) comentan que los Foros suelen ser la preferencia en las herramientas participativas que se presentan en los MOOCs puesto que permiten estrategias de demanda y respuesta rápida, así como la resolución de dudas al respecto de los contenidos o aspectos organizativos del curso.

Los MOOCs posibilitan la formación y mejoran las destrezas a instructores expertos en temas concretos, tanto a profesionales en activo como a alumnos universitarios o de formación profesional en curso. Dado que se presentan en la modalidad de cursos online, el interés por temas altamente especializados puede conllevar una demanda en casos más aislados geográficamente. La flexibilidad espacial y temporal hacen posible que la oferta de estos cursos salga adelante y tenga cabida en el corpus de formación sobre dichos temas. Los alumnos que se hallan en formación encuentran en los MOOCs, asimismo, una oferta adicional a los programas formativos establecidos en sus universidades en los que las asignaturas ofrecen una visión más global sobre la materia y, en ocasiones, menos práctica o visual. Este hecho significa a la vez una considerable oportunidad para la comunidad docente, que ve posibilitado el hecho de ampliar conocimientos o prácticas de las guías docentes de sus planes de estudios o incorporar en su planificación docente temas adicionales u opcionales.

El enriquecimiento curricular a nivel académico así como en el entorno profesional mediante la complementariedad que ofrecen los cursos MOOC demuestra, además, el interés del alumno mientras le abre y amplía las opciones de solicitud y mejora en el área laboral. Por otra parte, las destrezas pertenecientes al área lingüística se ven, asimismo, mejoradas mediante la realización de los cursos MOOC al tratarse de cursos que se pueden ver en diferido y se pueden visionar los materiales tantas veces y al ritmo que mejor se ajuste al nivel en el idioma del aprendiz. Lo mismo ocurre con aquellos cursos MOOC que versan sobre contenidos prácticos. Poder pausar las secuencias que explican los procedimientos a seguir para aplicar in situ dichas pautas supone una ventaja adicional a algunos cursos que se ofertan en formato presencial con metodologías tradicionales basadas en la clase magistral. Es

por este motivo que los cursos MOOC suponen, adicionalmente, una herramienta para metodologías activas innovadoras tales la clase invertida o "flipped learning".

Numerosas instituciones encuentran que estos cursos pueden ser un vehículo para dar a conocer decisiones estratégicas, muestras de programas o especialidades de sus títulos. Los MOOCs pueden, al mismo tiempo, evidenciar el interés en la demanda de futuras titulaciones en la oferta formativa de una institución e incentivar la demanda de los futuros alumnos en cursos regulares. Con el objetivo primordial de poder poner al alcance de los docentes de forma sencilla y accesible la formación básica requerida, se encuentran numerosas muestras de creación de cursos MOOC (Cano y Meneses, 2014; Poy y Gonzales-Aguilar).

PROCEDIMIENTO EN LA CREACIÓN DEL MOOC

En la creación del presente curso MOOC para la aplicación del método Lesson Study se han llevado a cabo las siguientes acciones que a continuación se detallan.

En primer lugar, se ha llevado a cabo la gestión y soporte de dicho curso a través del servicio de la Universidad Católica de Valencia y Miriadax. Miriadax es una plataforma iberoamericana de formación a distancia de MOOC que pretende promover el conocimiento en un entorno abierto en el ámbito académico y profesional de la Educación Superior. Dicha plataforma pone a disposición de las universidades iberoamericanas un contexto para la transmisión de contenidos, prácticas y procedimientos con el fin de impulsar experiencias e ideas entre los usuarios y profesionales de diversos sectores del conocimiento. Los cursos que se ofrecen en dicha plataforma abarcan distintos ámbitos y niveles con el fin de desarrollar y mejorar competencias específicas.

A continuación, se han seleccionado, organizado y desarrollado los contenidos a tratar en el curso "Aplicación del método Lesson Study". Para ello, se generaron diversos bloques de contenido relacionados con el método Lesson Study y se distribuyeron según las diversas temáticas y usos que implica y favorece. Los cuatro bloques que conforman el curso son los que se indican seguidamente.

El primer bloque trata la formación docente, incluyendo los aspectos que inciden en el empeño profesional de la comunidad docente, la problemática existente en el ámbito educativo y que, por ende, afecta directamente a la labor pedagógica, la importancia de la formación del profesorado para la mejora de la práctica docente y el aspecto de la formación continua como medida de prevención, actuación y perfeccionamiento del desempeño de las labores en los centros educativos. En este bloque se trata también la importancia de la figura institucional universitaria como entidad implicada en la formación de sus alumnos actuales y, además, en el seguimiento y actualización formativa de sus antiguos alumnos. El método Lesson Study es un método que parte de la necesidad de mejora del profesorado y se lleva a cabo en colaboración con equipos docentes, entre iguales.

El segundo bloque define y se adentra en el método Lesson Study. Esta sección explica los elementos, prácticas y condiciones a tener en cuenta en su desarrollo. Se indica su origen y también su trayectoria en el área educativa.

Le sigue el tercer bloque, que trata las diversas fases que comprende el método para su correcta consecución, y que parten de las necesidades que plantea la práctica docente que se está llevando a cabo en un afán de perfeccionamiento. Se explica su diseño, ejecución y evaluación, así como su carácter cíclico en las diversas repeticiones que se pueden llevar a término. Se incide, además, en el carácter de puesta en común y publicación de los resultados obtenidos para el beneficio de la comunidad docente.

Finalmente, en el cuarto bloque, se comenta a cerca de la formación reflexiva que propone el método, en pro de una mayor reflexión y no de la mera productividad docente. Se plantea el método Lesson Study como una oportunidad para replantearse las prácticas docentes, encontrar las vías de mejora de la práctica más adecuadas y ofrecer al profesorado una aproximación crítica a la teoría, así como una unión coherente entre el marco teórico bibliográfico referencial y la práctica diaria.

EL MÉTODO LESSON STUDY

Lesson Study se inicia alrededor del año 1800 en la escuela normal de Tokio, Japón y desde entonces se ha convertido en una herramienta central en la mejora de la práctica docente en este país. En 1999 Stigler & Hiebert (1999) publican The Teaching Gap dando así a conocer Lesson Study a la comunidad internacional. Con los años el interés por lesson study ha ido en aumento y son múltiples los ejemplos de implementación de Lesson Study. En los Estados Unidos hay más de 400 grupos de Lesson Study en activo (Lewis & Hurd, 2011) y en Europa encontramos otros ejemplos como el de la Universidad de Stavanger en Noruega o Leeds en el Reino Unido.

Lesson Study consta de tres etapas, la preparación, la clase y la revisión-práctica reflexiva (Fujii, 2014) y tiene como característica diferenciadora que, durante todo el proceso, al menos dos docentes trabajan en conjunto, lo que se conoce como práctica compartida. En nuestro caso, dentro del contexto español, durante la fase de preparación, los estudiantes, futuros docentes, y docentes en activo llevan a cabo la observación directa guiada en el aula en un centro educativo, identifican alumnos-caso, plantean sus objetivos y diseñan su lección basándose en las necesidades de su alumnado. Dicha observación estructurada contempla aspectos como estilos de aprendizaje y aspectos actitudinales que favorezcan la convivencia escolar, entre otros.

Durante la clase, mientras uno de los estudiantes/docentes lleva a cabo la lección, el otro observa la puesta en práctica y la reacción y respuesta de los alumnos. De esta manera, la atención recae en cómo los infantes aprenden y sus actitudes ante el aprendizaje, su entorno, entre sí. Quien observa sigue detalladamente una rúbrica de evaluación de la práctica que recoge aspectos como: contenido impartido, respuesta de los alumnos, incidencias, actitud, desempeño docente, estrategias docentes, aspectos de mejora. Finalmente, y con todos los datos recogidos, se rediseña, imparte y revisa una versión mejorada de la lección original que se volverá a impartir esta vez por el estudiante que observaba en una primera instancia.

Expertos como Baba y Kojima (2003) destacan que LS permite al docente mejorar su docencia al darle herramientas para una mejora basada en la práctica real. Lewis y Hurd (2011) señalan que Lesson Study además de ayudar a mejorar la práctica docente, incorpora el trabajo colaborativo, lo que supone su característica principal y, a su vez, su mayor reto.

TRABAJO COLABORATIVO ENTRE AGENTES INTERVINIENTES

Si bien la investigación siempre se ha vinculado con los académicos, hoy en día no quedan dudas que la investigación docente es exponencialmente beneficiosa para promover la práctica reflexiva y el desarrollo profesional (Schön, 1995). Además, según Vetter (2012), los docentes que llevan a cabo investigación-acción sobre su propia práctica adquieren mayor eficacia profesional. Es por este motivo que nos encontramos con un creciente interés de los docentes por realizar investigación como parte de su desempeño profesional. En el Reino Unido, por ejemplo, se han lanzado nuevas políticas para promover la diseminación de prácticas educativas. En el año 2013 el Departamento de Educación (DfE, 2013) emite el documento Improving the quality of teaching and leadership que aboga por fomentar el desempeño docente mediante la investigación y difusión de buenas prácticas (Cain and Allan, 2017). De esta manera, los docentes encuentran un vínculo estrecho entre la investigación y la realidad de su propia aula. El interés por la investigación docente tiene, a su vez, gran impacto en la formación de docentes, en las escuelas de magisterio y en los centros que acogen estudiantes en prácticas.

Lesson Study se convierte en el vehículo para que futuros docentes en prácticas realicen una investigación sistemática que parta de aulas reales. Diversos autores sostienen que el valor añadido de Lesson Study radica en la libertad que ofrece a los futuros docentes de explorar su propia inquietud en materia educativa y contrastar la práctica docente con la teoría (Elliott, 2015; Leavy, 2010; Leavy and Hourigan, 2016). Los informes escritos, a su vez, son una prueba de la efectividad del método y de los aspectos a mejorar (Sims & Walsh, 2009). En Japón, por ejemplo, dichos informes se divulgan entre docentes más que entre académicos (Takahashi & Yoshida, 2004) dado que ofrecen un repertorio amplio de recursos, estrategias y reflexiones sobre la práctica y su vinculación con los fundamentos teóricos que subyacen la misma.

El curso formativo que aquí se presenta responde a la línea de investigación metodologías activas de enseñanza y desarrollo de competencias docentes mediante Lesson Study. Esta formación es innovadora en España debido a la formación del futuro docente y docente en activo para que desarrollen prácticas docentes compartidas en centros educativos atendiendo a un enfoque transversal de colaboración y en pos de la convivencia. En países como Japón, Noruega, Reino Unido y los Estados Unidos, Lesson Study constituye un pilar en la formación y evaluación docente donde el docente se convierte en investigador, crítico de su propio desempeño y sensible a las diferentes realidades de su aula (Cajkler y Wood, 2015; Larssen, y Drew, 2015; Lewis y Hurd, 2011; Peña-Trapero, 2013; Simón, Echeita y Sandoval, 2018, entre otros).

CONCLUSIONES

Con la aplicación del método Lesson Study en la formación docente se han integrado investigación de aula y práctica para mejorar la formación de los estudiantes. Los futuros profesores, de manera colaborativa con otro profesor en prácticas o profesor-tutor, y partiendo de una pregunta de investigación, han identificado tipologías de aprendizaje mediante la observación estructurada de alumnos de secundaria y han diseñado dos lecciones. La primera lección ha servido para responder a la pregunta de investigación formulada mientras se imparten contenidos del curriculum y se atiende a la diferenciación de aprendizajes observada.

Tanto el período de observación como la práctica en la lección 1 ha permitido anticiparse a posibles incidencias y contrastar metodologías de enseñanza-aprendizaje. La lección 2 conlleva una propuesta de mejora sobre lo acontecido en la primera lección. Con ello, los futuros profesores demuestran su capacidad crítica para redireccioanar aquello que era factible de mejora. Esta práctica como sostienen Leavy (2010); Leavy y Hourigan (2016), Ion, Stîngu y Marin (2018); Angelini y Álvarez (2018); Álvarez, Angelini, López-Lull y Tasso (2019), facilita el desarrollo de la creatividad y versatilidad de los futuros docentes como la metacognición de su propio desempeño en aula.

Tras estos resultados recogidos, el curso MOOC que se plantea pretende desde la investigación, promover la práctica docente reflexiva y la formación de docentes desde la práctica compartida. Se pretende impulsar la formación continua del profesorado-investigador ofreciendo un aprendizaje específico en este método determinado a modo de introducción, lo cual permite un conocimiento de su técnica inicial sin ningún coste para el alumnado y manteniendo contacto con un centro de educación superior para la formación continuada al profesorado que permite un contacto con otros profesionales docentes de todo el mundo. Dado que no se requiere titulación previa como requisito de entrada y se adaptan los subtítulos que acompañan a las locuciones en inglés, facilitan su acceso y promueven el aprendizaje lingüístico.

REFERENCIAS

Angelini, M. L., & Álvarez, N. (2018). Spreading lesson study in pre-service teacher instruction. International Journal for Lesson and Learning Studies, 7(1), 23-36.

Álvarez, M. N., Angelini, M. L., López-Lull, I., & Tasso, C. (2019). Student-Teachers' Written Reports About Their Own Learning Processes from Lesson Study. In Lesson Study in Initial Teacher Education: Principles and Practices. England: Emerald Publishing Limited.

Ávila, P., & Bosco, D. (2001). Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Una nueva experiencia. Recuperado el 29 de julio de 2013 de Avila, P. & Bosco, D. (2001). http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf

Baba, T., & Kojima, M. (2003). Lesson Study, In Japan Intertanional Cooperation Agency (Ed. 0). Japanese Educational Experiences.

Biggs, J. (2003). Aligning teaching and assessing to course objectives. Teaching and learning in higher education: New trends and innovations, 2(April), 13-17.

Bordas, I., & Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación centradas en el proceso. Universidad de Barcelona. Revista española de pedagogía, 59.

Cano, E. V., & Meneses, E. L. (2014). Los MOOC y la educación superior: la expansión del conocimiento. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 18(1), 3-12.

Cain, T. & Allan, D. (2017), "The invisible impact of educational research", Oxford Review of Education, Vol. 43, No. 6, pp. 718–32, DOI: 10.1080/03054985.2017.1316252

Cajkler, W. & Wood, P. (2015), Adapting 'lesson study' to investigate classroom pedagogy in initial teacher education: what student-teachers think. Cambridge Journal of Education, Vol. 46, No. 1, pp. 1 18, DOI: 10.1080/030576 4X.2015.1009363

Elliott, J. (2015), "Lesson y learning Study y la idea del docente como investigador" [Lesson and learning study and the concept of the teacher as a researcher], Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, Vol. 29, No. 3, pp. 29–46.

Escudero, J. M., González, M. T., & Rodríguez, M. J. (2013). La mejora equitativa de la educación y la formación del profesorado. REMIE: Multidisciplinary Journal of Educational Research, 3(3), 206-234.

Fernández, C. (2002). Learning from Japanese approaches to professional development: The case of lesson study. Journal of teacher education, 53(5), 393-405.

Fujii, T. (2014). Implementing Japanese Lesson Study in Foreign Countries: Misconceptions Revealed. Mathematics Teacher Education and Development, 16(1), n1.

Gargallo López, B., Almerich Cerveró, G., Giménez Beut, J. A., Campos Aparicio, C., & Sarriá Chust, B. (2014). La evaluación de enfoques y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. España: UV

Ion, G., Stîngu, M., & Marin, E. (2019). How can researchers facilitate the utilisation of research by policy-makers and practitioners in education?. Research Papers in Education, 34(4), 483-498.

Knight, P. T. (2005). El profesorado de educación superior: formación para la excelencia (Vol. 8). España: Narcea Ediciones.

Kolb, A. Y. (2005). The Kolb learning style inventory-version 3.1 2005 technical specifications. Boston, MA: Hay Resource Direct, 200(72).

Lamas Rojas, H. (2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. Liberabit, 14(14), 15-20.

Larssen, D., & Drew, I. (2015). The influence of a Lesson Study cycle on a 2nd grade EFL picture book-based teaching practice lesson in Norway. Nordic Journal of Modern Language Methodology, 3(2).

Lewis, C., Perry, R., & Murata, A. (2006). How Should Research Contribute to Instructional Improvement? The Case of Lesson Study. Educational Researcher, 35(3), 3–14.

Lewis, C. C., & Hurd, J. (2011). Lesson study step by step: How teacher learning communities improve instruction. U.S.A: Heinemann.

Leavy, A.M. (2010), The challenge of preparing preservice teachers to teach informal inferential reasoning, Statistics Education Research Journal, Vol. 9, No. 1, pp. 46–67.

Leavy, A.M., & Hourigan, M. (2016), Using lesson study to support knowledge development in initial teacher education: Insights from early number classrooms, Teaching and Teacher Education, Vol. 57, 161–75.

Mak, S., Willams, R., & Mackness, J. (2010). Blogs and fórums as communication and learning tools in a MOOC. In: Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning 2010. University of Lancaster, pp. 275-285.

Marcelo, C. (2012). La evaluación del desarrollo profesional docente. Aprendizaje y desarrollo profesional docente, 119.

Mesa, M. C., Díaz, L. L., León, C. M. I., Cruz, R. G., López, G. B., Iglesias, C. C., & Chaviano, O. V. (2003). La formación pedagógica de los profesores universitarios. Una propuesta en el proceso de profesionalización del docente. Revista iberoamericana de educación, 33(1), 1-15.

Patton, K., Parker, M., & Tannehill, D. (2015). Helping Teachers Help Themselves: Professional Development That Makes a Difference. NASSP Bulletin, 99(1).

Peña Trapero, N. (2013). Lesson study and practical thinking: A case study in Spain. International Journal for Lesson and Learning Studies, 2(2), 115-136.

Poy, R., & Gonzales-Aguilar, A. (2014). Factores de éxito de los MOOC: algunas consideraciones críticas. RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (SPE1), 105-118.

Schön, D. (1995). The reflective practitioner. Burlington, VT: Ashgate Publishing

Simón, C., Echeita, G. and Sandoval, M. (2018), Incorporating students' voices in the 'Lesson Study' as a teacher-training and improvement strategy for inclusion, Cultura y Educación, Vol. 30, No. 1, pp. 205–25.

Sims, L. & Walsh, D. (2009). Lesson study with student-teachers: Lessons from lessons. Teaching and Teacher Education, 25(5), 724-733.

Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2009). Closing the teaching gap. Phi Delta Kappan, 91(3), 32-37.

Takahashi, A. & Yoshida, M. (2004). "Lesson-study communities", Teaching Children Mathematics, Vol. 10, No. 9, pp. 436–7.

Vélaz de Medrano, C., Vaillant, D., Esteve, J. M., Tenti Fanfani, E., Novoa, A., Lombardi, G., ... & Oliveira, D. A. (2009). Aprendizaje y desarrollo profesional docente. OEI.

Vetter, A. (2012). Teachers as architects of transformation: The change process of an elementary school teacher in a practitioner research group. Teacher Education Quarterly, 39(1) 27-49

Weinstein, C. E., Acee, T. W., & Jung, J. (2011). Self-regulation and learning strategies. New directions for teaching and learning, 2011(126), 45-53.

Zabalza, M. Á., & Beraza, M. Á. Z. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional (Vol. 4). Narcea ediciones.

Del ciudadano rural pretécnico al técnico, del oligárquico al democrático, del cristiano al pagano

La democratización de los sistemas sociotécnicos iberoamericanos mediante el sistema social cooperativista de A. Sérgio (1883-1969)

Raúl Carbajal López, Universidad de Oviedo, España
Cipriano Barrio Alonso, Universidad de Oviedo, España

Palabras clave: *democratización, mundo rural, Iberoamerica, cooperativismo integral, cooperativas agrarias.*

1. DEMOCRATIZAR EL SISTEMA SOCIOTÉCNICO AGRARIO LUSO-IBEROAMERICANO: RETOS HUMANÍSTICOS ANTE LA FUNCIÓN SOCIAL DE LA TIERRA

Debemos considerar al intelectual luso Antonio Sergio (1883-1969) como un hombre reformador, un intelectual comprometido con las clases sociales más desfavorecidas de Iberoamerica así como un ciudadano activo crítico verdaderamente comprometido con los retos políticos y económicos de su época. En numerosas ocasiones defendió la idea que la evolución progresiva de las diferentes sociedades humanas no conllevaba automáticamente a la felicidad humana. A. Sergio consideraba indispensable una participación cívica consciente, capaz de hacer nacer un nuevo ciudadano, lo que denominó "el Tercer Hombre". Su pedagogía y su activismo político se fundamentaron en la co-construcción (así como en la co-gestión) de una nueva sociedad más justa y más social, basada en el bienestar íntegro de la persona ciudadana, promoviendo el autogobierno cooperativo para así poder lograr un progreso educacional y comunitario verdaderamente renovador.

Abogar por una sociedad verdaderamente renovada exigió un profundo análisis de la sociedad lusa por parte de Antonio Sergio, defendiendo una postura crítica (y constructiva) de las aportaciones sociales de la I República. Con la cita "Carecemos de una escola de trabalho e de civismo que seja um factor preponderante da grande obra de reforma que é urgentetíssimo realizar" Antonio Sergio estaba inaugurando lo que actualmente denominaríamos "apostolado cívico sergiano" que podría resumirse en "implementar caminos alternativos para una sociedad renovada". Sergio fundamentó su proyecto humanístico renovador en la obra filosófica de Antero (1909) y Proudhon.

Al estar exiliado en Francia durante los años 1927 y 1933, pudo elaborar su esquema de socialismo libertario basado en una reforma social e individual; a través de la justicia social, de la democracia económica y de la auto-gestión económica. La denominada "verdadera democracia popular" según la perspectiva social sergiana hundiría sus orígenes en la asociación de trabajadores en corporaciones libres y federadas de Antero, focalizando su plan de acción-reflexión en los sistemas sociotécnicos agrarios e industriales. El cooperativismo (tanto de consumo como de producción) podría lograr sustituir la democracia formal existente mediante la implementación de una democracia económica centrada en el bienestar de las personas constituyendo un verdadero movimiento de reforma social y moral.

> "Este programa baseado na integraçao das cooperativas em organismos federativos de grau superior, conduziría a uma sociedade mais justa, cuja instauraçao nao compete as partidos, senao aos trabalhaoes que decidiran associar-se para fazeremo a produçao e a distribuiçao dos bens pelos organos combinados das cooperativas de consumo" (Da Costa, 1984, 10)

2. LOS DISTURBIOS DE ROCHDALE Y LA "SOCIEDAD DE LOS PROBOS PIONEROS DE ROCHDALE". LOS PRINCIPIOS COOPERATIVISTAS PRECURSORES DE LA DEMOCRATIZACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS AGRARIOS

Tras el inicio de Revolución Industrial muchos obreros trabajadores de la pizarra (y la mina) de Rochdale (Inglaterra) perdieron sus puestos de empleo. En 1981 estallaron numerosas huelgas y grandes disturbios que causaron grandes cantidades de personas muertas. El desempleo social hizo de la miseria el aspecto más reseñable de la vida socio-económica de Rochdale durante estos años. En 1844 un grupo de obreros se reunió para lograr una solución a la triste realidad que vivían y gracias al apoyo de "los viejos tejedores" el 24 de agosto de 1844 se inscribieron la "Sociedad de los probos pioneros de Rochdale". Setenta años más tarde de este hito social, en Europa había más de 30.000 cooperativas.

Debemos considerar una cooperativa como "una asociación humana que se basa en el principio de la incorporación voluntaria de sus miembros, esta incorporación debe ser abierta a todos y cada uno de los que quieran trabajar en pro de un ideal social común. La cooperativa trata de promover el bienestar de sus socios. La distribución no se hace en proporción al capital invertido sino en proporción al trabajo o servicio proporcionado por cada miembro" (Walter Preuss, catedrático de Cooperación de la Universidad de Tel Aviv –Israel-, 1964, p. 26). Los principios identificativos de la cooperativa de Rochdale (que marcaron un antes y un después en la historia social de Iberoamérica) fueron:

- Control democrático: control de la cooperativa mediante asambleas donde cada persona tenía un voto. El capital aportado no influía en el proceso de toma de decisiones.
- Interés limitado al capital: limitando el interés que debía ser pagado al socio fundador por el capital invertido, previniendo así la usura de los socios.
- Neutralidad política, religiosa o racial.
- Adhesión libre de la tarea de cooperación: las personas eran libres de incorporarse a un proyecto cooperativo así como de abandonarlo.
- Reparto de excedentes en proporción al volumen de operaciones.
- Promoción cultural, educacional y comunitaria.

3. LA TRIADA DEL APOSTOLADO SERGIANO: FOMENTAR EL COOPERATIVISMO INTEGRAL DESDE LA BASE, PROMOVER EL EMPODERAMIENTO CIVIL Y LOGRAR LA COLECTIVIZACIÓN HUYENDO DEL ESTATISMO

Tras el inicio de Revolución Industrial muchos obreros trabajadores de la pizarra. El 3 de marzo de 1932, Antonio Sergio afirmaba mediante un artículo que "la cooperativa operaria de producción podría ser un instrumento de realización de la democracia económica de manera muy útil". "El Estado debería facilitar su existencia y promover enérgicamente su fundación así como su extensión social desde la educación práctica en la escuela primaria, desde el fortalecimiento técnico especializado, desde la promulgación de leyes específicas que lo facilitasen o mediante la producción de los productos generados" (Revista Seara Nova, número 288).

Para lograr la democracia económica era requisito previo contar con una base social consciente de las problemáticas específicas de su sistema sociotécnico propio y que estuviera en disposición de promulgar un verdadero cambio social. "Para poder mostrar-se el camino de la emancipación, más no se puede emancipar a otros si no se emancipa a uno "por un treino adequado de todos os días".

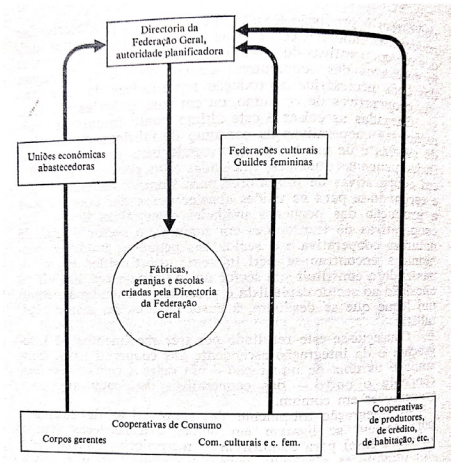
La hoja de ruta propuesta por Sergio era muy clara, huir de convertirse en una figura pública que pudiera ostentar poder para lograr empoderar a la ciudadanía mediante el sistema cooperativista: "Esquecem os que me incitan a ser conductor que toda minha vida pregaçao tem consistido, mas que se esclareçam, que se organizem, que reclamen, que fiscalizem" (Revista Seara Nova, número 303). En relación a experiencias colectivistas ya experimentadas en otras zonas del mundo, Sergio afirma que "la colectivización no debe ser realizada por medios revolucionarios, gobernativos o estatistas, sino por la iniciativa creadora de los campesinos/obreros tanto en la fundación como en la gestión de las cooperativas de consumo que estén dispuestos a generar/producir. El Estado democrático debe apoyar técnicamente, educativamente y financieramente a las iniciativas cooperativistas" es decir, "socializaçao sem estatismo" (Revista Seara Nova, número 303).

4. LOS PRINCIPIOS DE LA DEMOCRACIA COOPERATIVA DE ANTONIO SÉRGIO: COOPERATIVA Y PARLAMENTO

Para Sergio la democracia cooperativa no excluye a la democracia política "senao que lógicamente a implica, sao a mesma coisa, son dois diferentes aspectos". En el régimen social puramente cooperativista no se busca un lucro para el productor sino que se persigue satisfacer una necesidad concreta del consumidor: no hay ventas como tal (en un sentido capitalista) sino una distribución social con precio justo. El consumo es individual aunque los productos vayan a ser consumidos en una unidad económica. Coherentemente, el voto en asuntos cooperativistas es estrictamente individual y no se ve influenciado por la aportación inicial.

En el régimen social puramente democrático cada ciudadano se convierte en consumidor de bienes públicos. Si aplicamos la coherencia del funcionamiento del sistema cooperativista, la democracia política debería funcionar mediante el gobierno de la vida económica es decir, de los bienes sociales comunitarios. "Há que reformar a mecânica dos parlamentos, de maneira que o representante eleito pelo cidadao o represente de verdade deposi de eleito, servindo de verdade o ideal político e social do cidadao que o elegeu. E por isso eu disse sempre que o facto dde haver uma assembleia política a que se dava o nome de parlamento nao significava que houvesse, na realidade, democracia política". (Sobre o sistema cooperativista, p. 40).

Imagen 1: Propuesta de coordinación de las sociedades cooperativas de Antonio Sérgio.

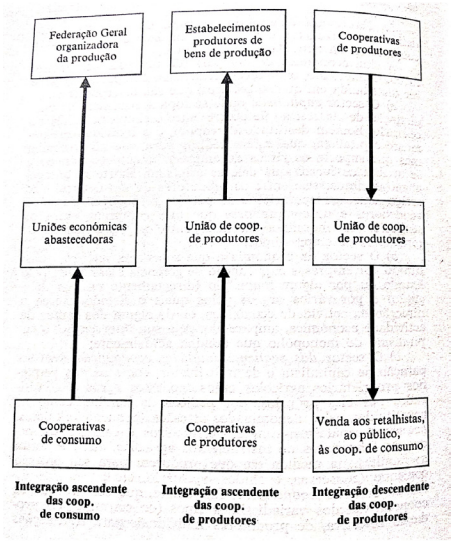


Fuente: A. Sérgio, Sobre o sistema cooperativista, 1984.

En palabras de A. Sergio, "o objectivo final do cooperativismo é subsistituir a economía da busca do lucro pela economía da distribuiçao, eliminando as distinçoes e conflictos de interesses entre as diferentes categorias de productores, por isso que se

subordina a produçao das riquezas à hegemonia económica do consumidor. Numa naçao organizada pelo cooperativismo haverá só salários, e nao lucros" (p. 67).

Imagen 2: Coordinación de las unidades de productores y de consumidores.



Fuente: A. Sérgio, Sobre o sistema cooperativista, 1984.

Nota: es de interés mencionar el dilema cooperativista de la venta al público. En palabras del Sergio, "a nosso ver, sería a soluçao de estatuir po lei (por un futuro codigo do cooperativismo digamos, e antes disso por un decreto especial) que seria permitids a venta ao público, mas sob a condiçao de que os excedentes que proviessem da venda a nao sócios seriam escriturados à parte , e dsetinados, nao a ir engrossar aos socios, mas à fundaçao de obras de propiedades comum e de interesse comun, cujo valor jamais poderia ir entrar em bolsas particulare. Repetimos: a cooperativa deveria esforçarse por transformar o comprador eventual em socio da cooperativa" (Sobre o sistema cooperativista, p. 107).

5. OBJETIVOS DEL COOPERATIVISMO INTEGRAL SERGIANO

A continuación se expondrán los objetivos del cooperativismo integral sergiano, vinculados a diez evidencias sociales que modificarían la vida social y económica de los sistemas sociotécnicos agrarios iberoamericanos.

5.1 Objetivos del cooperativismo integral sergiano.

- Objetivo 1.- Suprimir toda serie de lucros, desde el primer productor, hasta el último consumidor, incluyendo a las cooperativas bancarias y a las federaciones de consumidores.
- Objetivo 2.- Extinguir todos los antagonismos económicos, tanto de clase a clase como entre los mismo individuos que conforman una clase.

- Objetivo 3.- Abolir todos los fraudes, implementando los cauces de supervisión que impidan que estas prácticas tengan lugar, tanto en la vida pública como en la vida de la cooperativa.
- Objetivo 4.- Abolición de toda especie de quejas, que sean inútiles.
- Objetivo 5.- Poner el capital al servicio del trabajo, y no el trabajo al servicio del capital.
- Objetivo 6.- Coordinar las cooperativas de consumo con las cooperativas de producción.
- Objetivo 7.- Promover las cooperativas de producción así como las cooperativas de consumo, a nivel individual para así favorecer transacciones en común (pequeños productores).
- Objetivo 8.- Crear cooperativas de consumo (con almacenes o lugares de conservación especial) para compras en común, como ensayo de educación experimental cooperativa.
- Objetivo 9.- Transformar los diferentes bienes públicos existentes (transporte, gas, electricidad) en sistemas cooperativistas y sistemas democráticos.
- Objetivo 10.- Transformar las diferentes instituciones públicas y privadas existentes haciendo uso sistemas cooperativistas para así promover cambios sociales basados en la repartición justa de la riqueza y en el bienestar integral del individuo.
- Objetivo 11.- Obtener del Estado legislación específica en relación al crédito cooperativo.
- Objetivo 12.- Conseguir que una parte del Fondo de Desempleo sea empleada en la construcción de edificios para las cooperativas existentes "como é justíssimo que se faça".
- Objetivo 13.- Conseguir que las cooperativas de viviendas permitan la transmisión por herencia de la propiedad (testamento o por fallecimiento).
- Objetivo 14.- Planificar la mayor parte de la producción nacional en virtud a las necesidades de los consumidores, contando con el consejo directivo de las cooperativas así como de sus federaciones.

5.2 Evidencias sociales del cooperativismo integral en los sistemas sociotécnicos rurales de Iberoamérica.

- Evidencia 1: Sentimiento de pertenencia de los socios, mejorando los métodos empleados.
- Evidencia 2: Aumento del rendimiento personal a favor de la causa común (específica y general) así como en relación al rendimiento comunitario.
- Evidencia 3: Aumento considerable del aumento crediticio de la cooperativa y mejora del nivel de vida de la unidad económica.
- Evidencia 4: Aumento de la calidad, del producto así como de la vida comunitaria.
- Evidencia 5: Creación de un ambiente propicio para iniciativas diversas.
- Evidencia 6: Se establece una disciplina democrática y una acción profesional más rápida y eficiente.

- Evidencia 7: Se implementa comunitariamente el espíritu de solidaridad y de apoyo mutuo.
- Evidencia 8: Fomento de la mejora técnica y profesional, a nivel individual y colectivo.
- Evidencia 9: Creación de una atmósfera vital de sentimiento de dignidad, de libertad, de alegría en el trabajo.
- Evidencia 10. Se pueden identificar cambios estructurales integrales, tanto en las instituciones públicas como privadas, poniendo a la persona y sus necesidades en el centro de la vida humana.

6. LA COMBINACIÓN DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS AGRARIAS Y EL SECTOR COOPERATIVISTA: HACIA UNA REPÚBLICA COOPERATIVA MÁS JUSTA Y SOLIDARIA.

Las cooperativas de consumo de carácter agrario deben pasar por tres fases de fundación y de co-gestión: 1) abolición del lucro comercial y construcción de un espacio propio para almacenar los productos de distribución; 2) eliminación de intermediarios con afán de lucro, mediante la compra directa a los productores de los bienes a consumir; y 3) vincularse a federaciones económicas, culturales o de carácter general o de coordinación. Las unidades económicas familiares deben colaborar con el tejido cooperativo ya creado y que debe estar organizado en federaciones para contribuir al desarrollo comunitario de las distintas sociedades humanas. De esta manera, se podrá construir una alternativa al sistema capitalista de producción, generador de desigualdades sociales en los diferentes sistemas sociotécnicos.

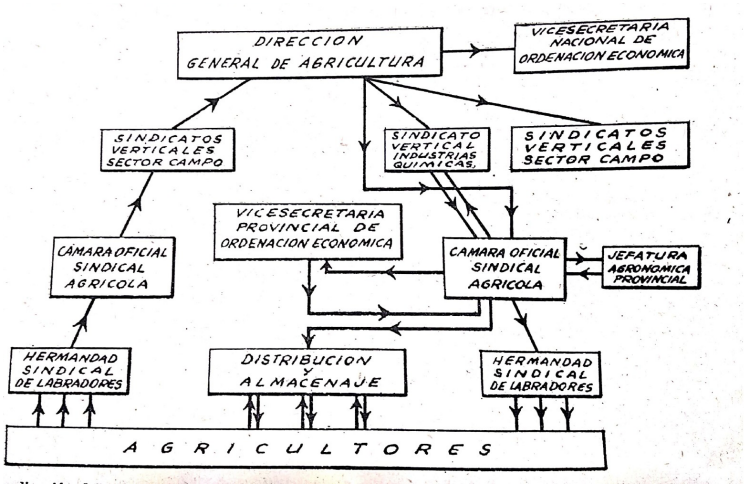
CONCLUSIONES: LA SIMULACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DEL CAMPESINADO ESPAÑOL EN LOS ASUNTOS PÚBLICOS Y POLÍTICOS DE LA NACIÓN DURANTE EL FRANQUISMO.

Las propuestas político-sociales (agrarias) elaboradas por el intelectual luso Antonio Sérgio (1883-1975) fueron implementadas con gran éxito en numerosos países iberoamericanos. En España, el gobierno franquista asimiló tales estructuras pero su aplicación fue totalmente distinta a la propuesta originalmente. En un primer momento, la agricultura fue considerada como un elemento de progreso económico social y nacional (subsistencia nacional) para posteriormente pasar a un segundo plano de la economía (con el aperturismo económico y con el Plan de Estabilización Económica, la industria fundamentó la base del avance de España como potencia europea). De todas formas, las estructuras sociales agrarias sirvieron para contrarrestar el poder civil de los caciques rurales (poderes oligárquicos) en beneficio de los "menos poderosos" pero siempre habiendo un equilibrio de poderes "parroquiales"-"vecinales" con la supervisión del poder civil y militar establecido en la Nación.

Gracias a la revista Criterio (Revista de problemas contemporáneos, día 15 de diciembre del 2019) conocemos lo que podría ser definido como "simulación política

del campesinado" durante el gobierno franquista, legalmente válido hasta la fase pre-Constitucional (1978/1979).

Figura 3. Estructura de provisión de recursos estratégicos agropecuarios en la España rural.



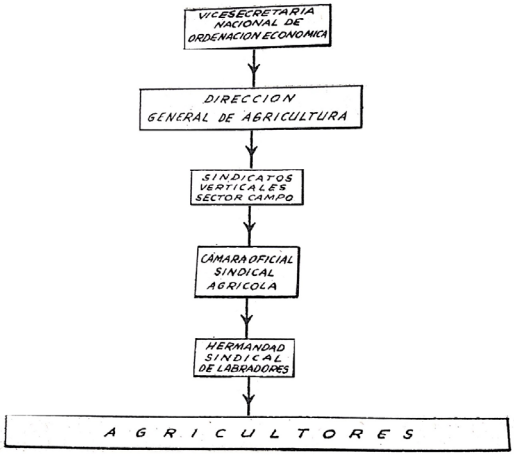
Fuente: Revista Criterio, revista de problemas contemporáneos, 15 diciembre de 1949.

Teóricamente, las Hermandades de Labradores y Campesinos (constituidas a nivel local) confeccionaban listas indicando qué tipo de cultivo iba a ser plantado por cada campesino así como la extensión que se podía ser plantada. Las Cámaras Sindicales Agrarias (C.O.S.A) territoriales normalmente elaboraban un Plan de Necesidades que era remitido a los Sindicatos Verticales del sector del campo, para pasar posteriormente a la aprobación de la Dirección General de Agricultura provincial y de la Vicesecretaría Nacional de Ordenación Económica. De esta manera, se garantizaría la participación efectiva del campesinado durante la previsión de alimentos agrícola así como en la distribución y en el almacenaje.

El modelo de participación franquista de participación del campesinado, basado en gran parte en los principios cooperativistas heredados culturalmente y normativizados a nivel nacional (Ley de Cooperación de 2 de enero de 1942) estuvo influenciado en las doctrinas cooperativistas de Antonio Sérgio, pero su finalidad fue totalmente opuesta: control social del sector primario agrario y reproducción social de las estructuras de poder establecidas.

Los diferentes agricultores y campesinos (cabezas –masculinas por lo general- de las distintas unidades económicas familiares) formaban parte de una asociación legal denominada Hermandad de Labradores, organismo que "protegía los derechos del campesino y su familia". Realmente las Cámaras Sindicales Agrícolas (C.O.S.A)s estaban controladas por el poder político de la época (Sindicato Vertical del Campo y la Dirección Provincial de Agricultura).

Figura 4. Estructura de funcionamiento real de la sociedad rural española (1939-1975)



Fuente: adaptación del gráfico original, Revista Criterio, 15 de diciembre de 1949.

Gracias a las técnicas de recuperación de documentación filosófica e histórica, y en relación al proyecto de investigación que se está desarrollando en la Universidad de Oviedo ("Aportaciones del Catolicismo Social agrario en el desarrollo tecnológico comunitario del agro asturiano. La experiencia cooperativa del Cuarto de los Valles -Asturias, 1950-1980-) se ha demostrado documentalmente el caciquismo presente en las elecciones a las Cámaras Agrarias: en las elecciones sindicales de 1970 en la Cámara Agraria de Navelgas (Hermandad de Labradores de Navelgas) los votantes totales es igual a los miembros que se habían presentado a las directiva (lista única) incluso cuando el censo superaba 300 campesino varones, sin contar con mujeres y menores de 14 años.

Tras el final la muerte del General Francisco Franco (noviembre de 1975) y la etapa pre-Constitucional, las Cámaras Agrarias y la acción sindical agraria fueron sustituidas por la creación de sindicatos agrícolas como Unidad de Sindicatos Asturianos (U.C.A) y por movimientos políticos de carácter campesino (Unidad Campesina, U.C.) -un ejemplo relacionado con el actual proyecto de investigación aplicado a la provincia de Asturias en España-. Inicialmente estos movimientos planteaban la mejora social del campesinado desde la acción democrática:

Unidad Campesina (U.C) es un partido político de ámbito de actuación de la comunidad autónoma del Principado de Asturias constituido para contribuir democráticamente a la determinación de la política autonómica y a la formación de la voluntad política de los ciudadanos así como promover su participación en las instituciones representativas de carácter político mediante la representación y el apoyo de candidatos en los correspondientes elecciones, con arreglo a los siguientes arreglos específicos:

- Promover y defender los sectores sociales más desfavorecidos ampliando sus posibilidades de desarrollo, y así mejorar su calidad de vida, haciendo compatible el desarrollo económico con el respeto al medio ambiente.
- Potenciar al máximo los diversos recursos de que disponemos, tanto industriales, agrícolas, ganaderos, turísticos, comerciales, no solo en el ámbito regional sino también ámbito nacional y europeo, mediante la participación activa de todo tipo de programas y proyectos.
- Posibilitar el proceso de transformación social, mediante modelos de intervención que sirvan para facilitar la participación y la incorporación de las mujeres, y en especial del ámbito rural, en la vida social, económica, política y cultural.
- Procurar la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación y al mundo del trabajo, apoyando a la juventud para que participen activamente en la construcción del futuro.

Figura 5: Logo identificativo del partido político "Unidad Campesina" de Asturias.

Fuente: Ministerio de Interior del Gobierno de España.

Admitiendo que hubo cierta progresión en el mundo rural (pasó a ser pre-técnico a ser más avanzado tecnológicamente, en materia de democratización de la sociedad no se logró satisfactoriamente ya que estos movimientos no supieron llevar a las instituciones las necesidades reales del campesinado, convirtiéndose los caciques rurales previamente existentes en "neo-caciques democráticos". Un modelo cooperativista insuficientemente implementado y suficientemente controlado por el poder político dio lugar a un activismo democrático deficiente y neo-caciquil. Incluso cuando el movimiento rural asturiano se definía como "progresista" en múltiples ocasiones se unió a los sectores conservadores (mociones de censura) o fagocitado por fuerzas de carácter socialista-burgués.

A modo de resumen: Las aportaciones del intelectual Antonio Sergio fueron adecuadas a la realidad que vivía Iberoamérica aunque su aplicación no logró ser tan efectiva, en parte por el control estatal y de los poderes privados. El cooperativismo integral nunca se llegó a desarrollar, aunque las personas que vivieron estas experiencias vieron mejoradas sus condiciones de vidas. Durante el siglo XX y XXI existieron múltiples experiencias cooperativistas que siguieron estos principios: ante un tejido productivo débil y poco promocionado, nos encontramos con tejidos cooperativistas débiles ante las estructuras sociales predominantes. Las ideas del "activismo

cívico sergiano" pueden ser aplicadas en la actualidad, pero de la misma manera que ocurrió en su época, estaríamos hablando de combatir al "gigante del capitalismo".

FINANCIACIÓN

Este trabajo fue realizado en una estancia de trabajo-investigación desarrollada en el mes de julio del año 2019 en el Monasterio de Santo Domingo de Caleruega (Burgos, España) con personal especializado en la materia. Se ha desarrollado gracias a la financiación recibida del Plan de Apoyo y la Promoción de la Investigación de la Universidad de Oviedo (referencia PAPI-18-PF-14) y el Programa de Ayudas "Severo Ochoa" para la formación en investigación y docencia del Principado de Asturias (referencia BP19-007).

La presente contribución se enmarca en un proyecto de investigación denominado "Aportaciones del Catolicismo Social agrario al desarrollo tecnológico comunitario del agro asturiano. La experiencia cooperativa del Cuarto de los Valles (Asturias, 1950-1980)", que contribuye a la mejora constructiva del mundo rural asturiano actual (Plan Demográfico del Principado de Asturias 2017-2017, acción número 7.3.3.1 y 7.3.3.3).

REFERENCIAS

Sérgio, A., & da Costa, F. F. (1984). Sobre o sistema cooperativista. Livraria Sá da Costa.

Sérgio, A. (1960). O cooperativismo: objectivos e modalidades. Sociedade Industrial de Tipografia.

Sérgio, A. (1958). Sobre o espírito do cooperativismo. A. Sérgio.

Marques, M. (1983). As cooperativas na constituição da república portuguesa. Revista Crítica de Ciências Sociais, (12), 105-109.

Torres y Torres Lara, C. (1983). Cooperativismo: el modelo alternativo. Estudios sobre su ideologia, instituciones y técnicas. Lima: Dirección de Proyección social.

Leopoldino, C. J. (2016). A retomada do axioma da cooperação como paradigma possível no práxis contemporânea. Disponible en https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/43962

Escenario del registro de marcas en una región sur de Colombia, experiencia 2010 - 2017

Cristian Rincón Guio, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
John Jairo Cárdenas Perez, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
Elver Alfonso Bermeo Muñoz, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
Yeimmy Rubiano Roa, Fundación Universitaria Navarra, Colombia
Oscar Jaramillo Castaño, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

Palabras clave: *registro de marcas; propiedad industrial; competitividad empresarial.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo empresarial juega un papel trascendental en el crecimiento económico (Audretsch and Keilbach, 2004); así mismo, la creación, supervivencia y éxito de las empresas permiten y propician el bienestar social y la riqueza de un país (CEPAL, 2013; Schwab, 2017). Este escenario empresarial es dinámico y preocupante puesto que, a nivel global, se presenta que más del 50% de las empresas que se crean fracasan en el tiempo, unas dentro de los primeros cinco años (Johnson, 2005; Mills and Timmins, 2004) y otras dentro de los primeros siete años de actividad mercantil (Bartelsman et al., 2005; Santerelli and Vivarelli, 2007).

Este comportamiento se presenta de manera similar tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo. En América Latina, desaparece entre un 20% y 30% de las empresas en el primer año de actividad, cifra que aumenta 10 puntos anualmente hasta que más de la mitad de las empresas nuevas fracasan en los primeros cinco años. De la misma manera, en Colombia de cada 10 sociedades creadas 4 permanecen activas (Confecámaras, 2017; Hernández, 2013; Rincón-Guio et al., 2018).

Esta realidad ha sido preocupación para diversos expertos e instituciones. Con el fin de reconocer esta dinámica e identificar sus causas, se han emprendido estudios que han identificado y demostrado determinantes que afectan la supervivencia de las empresas (González-Loureiro and Puig, 2015). De acuerdo con estas investigaciones se puede apreciar que factores como el entorno económico, la capacidad de innovar, el crecimiento, tamaño y edad de las empresas, el nivel de concentración de empresas en el mercado y, las decisiones estratégicas (Arias and Quiroga, 2008; Audretsch, 1991; Barba et al., 2014; Bentzen et al., 2012; Cefis and Marsili, 2006; Echavarría et al. 2006; Etchebarne et al., 2008; Highfield and Smiley, 1987; Holmes

et al., 2010; Huggins et al., 2017; Levinthal, 1997; Pervan et al., 2017; Rauch and Rijsdijk, 2013; Shepherd, 2015).

Uno de los componentes fundamentales para el éxito de las empresas son los recursos intangibles, los cuales se identifican como agentes diferenciadores en las empresas (Nomen, 1996). Esto se debe a dos visiones innovadoras. La primera se relaciona con el management estratégico y los procesos de generación de valor en las empresas; y, la segunda tiene que ver con la comunicación de las empresas, la cual se ha desplazado desde la comunicación de producto a la comunicación de marca y finalmente a la comunicación orientada a fortalecer la imagen y la reputación de las propias compañías (Villafañe, 2005). Esto permite evidenciar que la propiedad Intelectual (PI) es un impulsador fundamental del desarrollo económico (Ballesteros and Bulla, 2016; Rodríguez, 2008).

Destacados autores mencionan que existe una asociación directa entre las marcas y el éxito de las empresas en la medida que influyen como un factor diferenciador con el cual las empresas le hacen frente a la competencia y ganan mayores cuotas del mercado (Del Río and Iglesias, 2002; Ramello, 2006; Rodríguez, 2008); además, las marcas han logrado tener una importancia mayor a la de los activos (Aaker, 1991; Pappu et al., 2005) puesto que su valor puede aumentar al darle respaldo a nuevos productos o al momento de introducirse en nuevos mercados (Barwise et al., 1990). Adicionalmente, las empresas que posean marcas con alto valor logran obtener ventajas competitivas ante la competencia relacionadas con posicionamiento, altos márgenes financieros, oportunidades de expansión y fidelización del cliente (Bertone and Cabanellas, 2003; Erdem et al., 2006; Hoeffler and Keller, 2002; Netmeyer et al., 2004; Oliveira-Castro et al., 2008; Ogrizek 2002; Rao et al., 2004).

Hoy en día, se presenta un auge en la adopción de los derechos de propiedad industrial por parte de las empresas; esto se refleja en el aumento global de las aplicaciones y el registro de ellas donde, de acuerdo con los Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual (WIPO, 2017), la tendencia ha sido positiva presentando un crecimiento de 16,4% entre el año 2016 y 2015, 1,2% mayor que entre 2015 y 2014. Asociado a lo anterior, la dinámica del registro de marcas presenta una tendencia similar; aunque, su comportamiento es diferente en cuanto a los promedios de crecimiento por año, se presenta que para el año 2016, 4,3% fue el crecimiento en registro con respecto al 2015; a diferencia de 2015 con respecto a 2014 con 23,2% de crecimiento.

Sin embargo, en Colombia esta situación no es favorable. El país ocupa el puesto número 49, 37 y 66 en solicitudes de patentes, marcas y diseños, respectivamente (WIPO, 2017). Además de esto, no hay claridad en cuanto al impacto de los recursos intangibles en los resultados de las empresas nacionales; puesto que los diferentes estudios realizados en el país han abordado determinantes de supervivencia relacionados con el sector económico y, solo en algunas ciudades (Arias and Quiroga, 2008; Franco and Urbano, 2010; Hernández, 2013; Montoya, 2010; Parra, 2011; Pinilla et al., 2017; Rincón-Guio et al., 2018).

En cuanto al estudio del registro de marcas, no se ha establecido alguna línea base en el país. Teniendo en cuenta esto, el objetivo del presente documento es describir el comportamiento del registro de marcas durante los años 2010 – 2017 por las empresas del departamento de Huila.

MATERIALES Y MÉTODOS

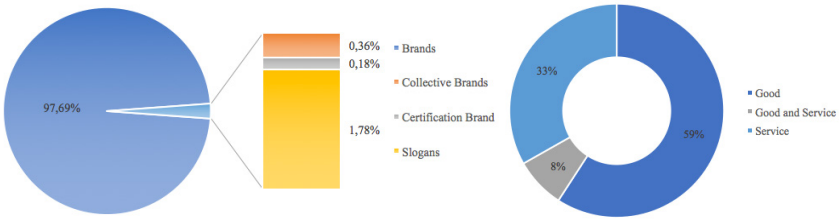
Se realizó un studio descriptive observacional de corte transversal retrospective. La fuente de información principal consultada fue la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia (SIPI); se tuvo en cuenta las aplicaciones de registro de marca realizadas dentro del periodo de tiempo de 2010 a 2017 en el departamento del Huila. Las variables analizadas fuero el estado de las aplicaciones, proponentes, clases y categorías de las marcas.

El análisis de información se restringió a las aplicaciones de registro de marca realizadas durante el periodo de tiempo. El análisis fue realizado por el Centro de Investigaciones de la Fundación Universitaria Navarra (UNINAVARRA) a través del programa estadístico IBM-SPSS®, versión 23. Se realizó análisis estadístico univariado presentando las variables categóricas en tablas de frecuencias relativas y acumuladas, y calculando medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Adicionalmente, se realizó análisis bivariado entre las aplicaciones de registro de marca, el registro, estado y proponente. Se aplicaron pruebas de significancia estadísitca Chi^2 cuadrada y Rho de Spearman.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, comprendido entre los años 2010 a 2017, se presentaron 563 aplicaciones de las cuales 97.69% corresponden a marca, seguido de 1.78% de slogans; además, de las aplicaciones presentadas, la mayoría corresponden a bienes (Figura 1).

Figura 1. Aplicación de registro de marca por clase



Fuente: autores.

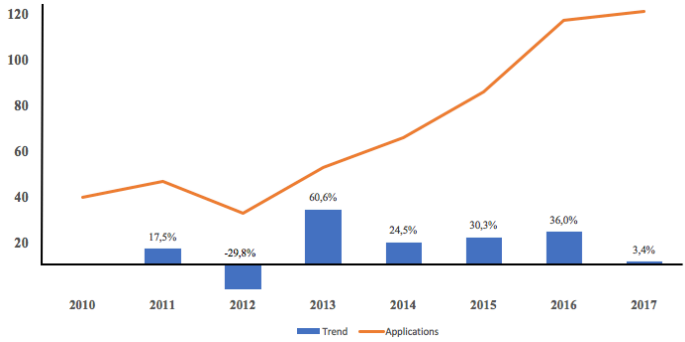
El periodo 2017 fue el año donde se realizó el mayor número de aplicaciones representando 21.49% (n = 121) seguido de 2016 con 20.78% (n = 117) (Tabla 1). Además, se presenta un aumento gradual de aplicaciones entre cada periodo con un promedio de incremento de 20.37%, siendo el año 2013 el periodo con mayor incremento (60.61%) y el año 2012 el periodo con una disminución de aplicaciones de 29.79% con respecto al año anterior; aunque se videncia que para el periodo final las aplicaciones se triplicaron con respecto al periodo incial. (Figura 2).

Tabla 1. Comportamiento de las aplicaciones del registro de marca.

Periodo	**Aplicaciones**	**% Aplicaciones**	**Tendencia**
2010	40	7,10%	
2011	47	8,35%	17,50%
2012	33	5,86%	-29,79%
2013	53	9,41%	60,61%
2014	66	11,72%	24,53%
2015	86	15,28%	30,30%
2016	117	20,78%	36,05%
2017	121	21,49%	3,42%
Total	563	100%	-
Promedio	-	-	20,37%

Fuente: autores.

Figura 2. Aplicaciones y tendencia de registro de marcas por periodo



Fuente: autores.

De acuerdo con los periodos de aplicación, se evidenció que 56.84% obtuvieron registro, aunque 24.51% se encuentran aún en proceso de revisión. Además, se presentó que 14.92% fueron rechazadas y 3.73% abandonaron el proceso (Tabla 2).

Tabla 2. Estado del registro de marca por periodo

Periodo de aplicación	Aplicaciones	Abandonadas	En proceso	Negadas	Registradas
2010	40	2,50%		10,00%	87,50%
2011	47	2,13%		21,28%	76,60%
2012	33	9,09%		18,18%	72,73%
2013	53	5,66%		20,75%	73,58%
2014	66	3,03%	1,52%	21,21%	74,24%
2015	86	3,49%	3,49%	19,77%	73,26%
2016	117	2,56%	39,32%	14,53%	43,59%
2017	121	4,13%	72,73%	4,13%	19,01%
Total general	563	3,73%	24,51%	14,92%	56,84%

Fuente: autores.

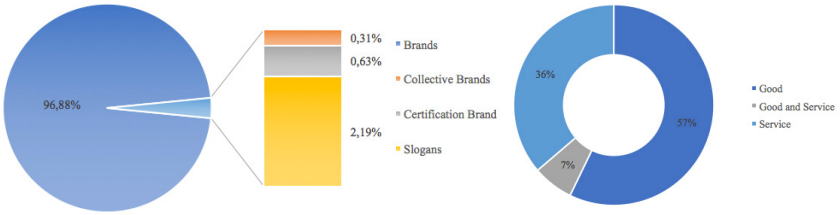
De las aplicaciones presentadas, y de acuerdo con la categoría de la marca, se evidenció que 56.36% de marcas obtuvieron registro mientras que las marcas colectivas y las de certificación obtuvieron el total de registros del 100% de las aplicaciones (Tabla 3 y Figura 3); de la misma manera, se presentó que la mayoría de registros corresponden a bienes.

Tabla 3. Aplicaciones y registro por tipo de marca

Clase de marca	Abandonadas	En proceso	Negadas	Registradas
Marca	3,45%	25,09%	15,09%	56,36%
Marca colectiva				100%
Marca de certificación				100%
Slogans	20,00%		10,00%	70%
Total	3,73%	24,51%	14,92%	56,84%

Fuente: autores.

Figura 3. Registro por tipo de marca



Fuente: autores.

De las aplicaciones realizadas en el año 2010 se registraron 87.5%, siendo este periodo el mayor en número de registros obtenidos; puesto que, los periodos siguientes presentaron decrecimiento en los registros obtenidos llegando a 2017 al 19.91%. (Tabla 4).

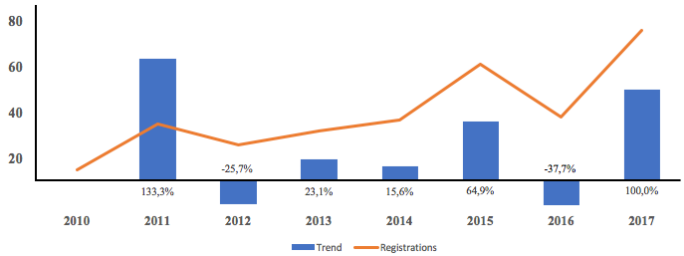
Tabla 4. Registro de marcas por periodo de aplicación

Periodo aplicación	Aplicaciones	Periodo de registro								Registros	% Registros
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
2010	40	15	20							35	87.50%
2011	47		15	17	3	1				36	76.60%
2012	33			9	15					24	72.73%
2013	53				14	18	6	1		39	73.58%
2014	66					18	29	1	1	49	74.24%
2015	86						26	30	7	63	73.26%
2016	117							6	45	51	43.59%
2017	121								23	23	19.01%
Total	563	15	35	26	32	37	61	38	76	320	56.84%
Diferencia (%)		133,33	-25.71	23.08	15.63	64.86	-37.70	100			

Fuente: autores.

De acuerdo con los periodos donde se generaron registros, se presentó un aumento gradual de registros con un promedio de 39.07% siendo el año 2011 el periodo con mayor incremento (133.3%) y el año 2016 el periodo con una disminución de aplicaciones de 37.7% con respecto al año anterior; aunque se videncia que para el periodo final la cantidad de registros se duplicó (Figura 4).

Figura 4. Registro y tendencia de registro de marcas por periodo



Fuente: autores.

De acuerdo con las clases según la clasificación Niza, cerca del 70% de las aplicaciones se concentran solo 10 categorías predominando Coffee, tea, cocoa, rice, flour, bread, pastry and confectionery, sugar, honey, yeast, salt, mustard, vinegar, sauces (condimental) y spices – 30, donde se aplicó el 25% de los cuales casi el 50% se abandonaron y cerca del 20% se han registrado (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de las aplicaciones de registro de marca por Clase Niza.

Rank		Class	Total Applications	Abandoned	In Process	Denied	Registered	Class share
1	30	Coffee, tea, cocoa, rice, flour, bread, pastry and confectionery, sugar, honey, yeast, salt, mustard, vinegar, condimental and spices	141	47.62	28.26	39.29	18.44	25.04
2	35	Advertising, business management, business administration and office functions	56	4.76	5.80	7.14	12.81	9.95
3	1	Chemicals for use in industry, science and photography, as well as in agriculture, horticulture and forestry; unprocessed artificial resins, unprocessed plastics; fire extinguishing and fire prevention compositions; tempering and soldering preparations; substances for tanning animal skins and hides; adhesives for use in industry; putties and other paste fillers; compost, manures, fertilizers; biological preparations for use in industry and science	30	4.76	1.45	2.38	7.81	5.33
4	41	Education, entertainment, and sporting activities	29	4.76	5.80	1.19	5.94	5.15
5	43	Services for providing food and drink; temporary accommodation	27		6.52	8.33	3.44	4.80
6	29	Foodstuffs of animal origin and vegetables	25		1.45	5.95	5.63	4.44
7	25	Clothing	24	4.76	5.80	3.57	3.75	4.26
8	32	Beers; mineral and aerated waters and other non-alcoholic beverages; fruit beverages and fruit juices; syrups and other preparations for making beverages.	21		5.80	2.38	3.44	3.73
9	42	Scientific and technological services, design and development of computer hardware and software	17	4.76	3.62	2.38	2.81	3.02
10	3	Bleaching preparations ad other substances for laundry use; cleaning and abrasive preparations; scarps, perfumery and cosmetics	15		2.17	5.95	2.19	2.66
Remaining classes			178	28.57	33.33	21.43	33.75	31.62

Fuente: autores.

Adicionalmente, se evienció que las aplicaciones las realizaron 412 proponentes diferentes, de los cuales 4.12% (n = 17) presentaron el 18.12% (n = 102) con una media de 6 aplicaciones por proponente. Del total de estas apliaciones obtuvieron registro 80.4%.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las marcas son plataformas que impulsan a las empresas y les permiten crecer en el mercado. Como se ha mencionado anteriormente, las marcas diferencian a un producto de otro y a una empresa de otra, reflejan calidad y confianza al consumidor y genera una reputación tanto para la empresa como a los productos.

El objetivo de este estudio fue describir el comportamiento de las aplicaciones y registro de marca en el departamento del Huila, Colombia; el análisis se llevó a cabo a las aplicaciones realizadas durante los años 2010 a 2017. El número total de aplicaciones realizadas durante el periodo de estudio fue de 563 de las cuales 320 (56.84%) se registraron y 138 (24.51%) fueron rechazadas. Estas aplicaciones las realizaron un total de 412 proponentes donde 235 (57%) obtuvieron el registro; de estos 235 proponentes el 8% (17) obtuvieron el 32% (102) de los registros solicitados. También se halló que las aplicaciones más rechazadas son las brands (15%). Adicionalmente, las clases según Nice classifications más requeridas son 30-goods seguido de 35-services; donde estas dos clases representan cerca del 30% de las aplicaciones, el 10% de los registros y el 70% de los rechazos.

Los resultados obtenidos nos permiten evidenciar que se presenta una relación directa entre el número de aplicaciones y el número de registros por año, presentándose una dinámica de aumento proporcional para cada variable. Sin embargo, también se evidencia una relación inversamente proporcional entre el número de aplicaciones realizadas por año y el número de registros aprobados respecto al año de aplicación; es decir, los registros obtenidos de acuerdo con el periodo de aplicación disminuyen con el paso de cada año. Esto se asocia con el aumento de las aplicaciones rechazadas y el aumento de los tiempos de revisión de cada solicitud.

Adicionalmente, se evidenció una relación directa entre el número de aplicaciones y la clase requerida; puesto que, las solicitudes se relacionaron con productos agrícolas y servicios de asesoría empresarial. Esta dinámica es igual para los registros obtenidos y los rechazos efectuados.

Además de esto, se encontró una relación directa entre el número de aplicaciones realizada por proponente y el registro de las solicitudes; puesto que, el número de rechazos realizados a las aplicaciones fue bajo ocasionando que se registren la mayoría de marcas solicitados.

Los resultados encontrados en este estudio contribuyen enormemente en la teoría y práctica de la administración de empresas, gerencia de marcas, gerencia de organizaciones y desarrollo económico y competitividad. Además, sirve como línea base, tanto nacional como internacional, para futuros estudios relacionados con el desarrollo empresarial y la administración de marcas en países en vías de desarrollo.

REFERENCIAS

Aaker, D. (1991). *Managing Brand Equity. Capitalizing on the value of a brand name*. Free Press, New York.

Arias, A. and Quiroga, R. (2008). Cese de actividades de las pymes en el área metropolitana de Cali (2000-2004): un análisis de supervivencia empresarial. *Cuadernos de Admininistración, 21*(35), 249-277.

Audretsch, D. (1991). New firm survival and the technological regime. *Review of Economics and Statistics, 73*(3), 441–450.

Audretsch, D. and Keilbach, M. (2004). Does entrepreneurship capital matter?, *Entrepreneurship: Theory & Practice, 28*(5), 19-429.

Ballesteros, S. and Bulla, J. (2016). Incidencia de la propiedad intelectual en el desarrollo nacional y empresarial en el contexto de globalización actual. Revista la propiedad inmaterial, 22, 5-18.

Barba, G., Castellani, D. and Pieri, F. (2014). Age and Firm Growth: Evidence from Three European Countries. Small Business Economics, 43(4), 823-837.

Bartelsman, E., Scarpetta, S. and Schivardi, F. (2005). Comparative analysis of firm demographics and survival: micro-level evidence for the OECD countries. Industrial and Corporate Change, 14(3), 365–391.

Barwise, P., Higson, C., Likierman, A., and Marsh, P. (1990). Brands as separable asset, Business Strategy Review, 1(2), 43-59.

Bentzen, J., Madsen, E. and Smith, V. (2012). Do Firms Growth Rates Depend on Firm Size? Small Business Economics, 39(4), 937-947.

Bertone, L. and Cabanellas, G. (2003). Derecho de marcas. Buenos Aires: Heliasta.

Cefis, E. and Marsili, O. (2006). Innovation premium and the survival of entrepreneurial firms in the Netherlands. Berlin: Springer.

CEPAL. (2013). Perspectivas económicas de América Latina 2014: logística y competitividad para el desarrollo. LC/G.2575.

Del Río, Vázquez and Iglesias. (2002). El Valor de marca: Perspectivas de análisis y criterios de estimación. Cuadernos De Gestión, 1(2), 87-102.

Erdem, T., Swait, J. and Valenzuela, A. (2006). Brands as Signals: A Cross-Country Validation Study. Journal Of Marketing, 70(1), 34-49.

Etchebarne, M., García, R., and Geldres, V. (2008). La orientación emprendedora a nivel de la firma. Multidisciplinary Business Review, 1(1), 15-25.

Franco, M. and Urbano, D. (2010). Instituciones, recursos y capacidades como condicionantes del éxito de las pymes, un estudio de casos.

González-Loureiro, M. and Puig, F. (2015). Retos en la internacionalización y supervivencia de los nuevos emprendimientos manufactureros. Cuadernos de Administración, 31(54), 7-16.

Hernández, C. (2013). Supervivencia de las microempresas en el departamento del Magdalena 2009-2012: un enfoque logístico. Perfil de Coyuntura Económica, 22, 197-204.

Highfield, R. and Smiley, R. (1987). New Business Starts and Economics Activity. International Journal of Industrial Organization, 5(1), 51-66.

Hoeffler, S. and Keller, K. (2002). Building Brand Equity Through Corporate Societal Marketing. Journal of Public Policy & Marketing, 21(1), 78-89.

Holmes, P., Hunt, A. and Stone, I. (2010). An analysis of new firm survival using a hazard function. Applied Economics, 42(2), 185-195.

Huggins, R. and Prokop, D. (2017). Thompson P. Entrepreneurship and the determinants of firm survival within regions: human capital, growth motivation and locational conditions. Entrepreneurship & Regional Development, 29(3-4), 357-389.

Johnson, P. (2005). Targeting Firm Births and Economic Regeneration in a Lagging Region. Small Business Economics, 24(5), 451–6.

Levinthal, D. (1997). Adaptation on Rugged Landscapes. Management Science, 43(7), 934-950.

Mills, D. and Timmins, J. (2004). Firm Dynamics in New Zealand: A Comparative Analysis with OECD Countries, New Zealand treasury working paper 04/11.

Montoya, A., Montoya, I. and Castellanos, O. (2010). Situación de la competitividad de las pyme en Colombia: elementos actuales y retos. Agronomía Colombiana, 28(1), 107-117.

Netemeyer, R., Krishhnan, B., Pullig, C., Wang, G., Yagci, M., Dean, D., Ricks, J and Wirth, F. (2004). Developing and validating measures of facets of consumer-based brand equity. Journal of Business Research, 57(2), 209-224.

Nomen, E. (1996). Activos intangibles y política de empresa. Harvard Deusto Business Review, 71, 20-26.

Oliveira-Castro, J., Foxall, G., James, V., Pohl, R., Dias, M. and Chang, S. (2008). Consumer-based brand equity and brand performance. The Service Industries Journal, 28(4), 445 -461.

Ogrizek, M. (2002). The effect of corporate social responsibility on the branding of financial services. Journal of Financial Services Marketing, 6(3), 215-228.

Parra, J. (2011). Determinantes de la probabilidad de cierre de nuevas empresas en Bogotá. Revista de la facultad de ciencias económicas de la Universidad Militar Nueva Granada, 19(1), 27-53.

Pervan, M., Pervan I. and Curak, M. (2017). The Influence of Age on Firm Performance: Evidence from the Croatian Food Industry. Journal of Eastern Europe Research in Business and Economics, 2017, 1-10.

Pinilla, J., Martínez, J. and Cabarcas, J. (2017). Capacidades de innovación del sector salud en Barranquilla: un análisis prospectivo a 2025. Economía y Región, 11(1), 127-154.

Ramnello, G. (2006). What's in a Sign: Trademark Law and Economic Theory Working Papper No 23. Department of Public Policy and Public Choice-POLIS. Università del Piemonte Orientale.

Rao, V., Agarwal, M. and Dahlhoff, D. (2004). How is manifest branding strategy related to the intangible value of a corporation? Journal of Marketing, 68(4), 126-141.

Rauch, A. and Rijsdijk, S. (2013). The Effects of General and Specific Human Capital on Long-term Growth and Failure of Newly Founded Businesses. Entrepreneurship Theory and Practice, 37(4), 923–941.

Red de Cámaras de Comercio (Confecámaras). (2017). Determinantes de la supervivencia empresarial en Colombia. Bogotá: Confecámaras.

Rincón-Guio, C., Mañosca, A., Polanía, J., Torres, K. and Charry, J. (2018). Insurance Health companies of a southern region of Colombia: Company behavior and survival 2012-2016. Clinical Practice (Therapy), 15(5), 732-740.

Rodríguez, G. (2008). Sobre el rol esencial de Las marcas en el desarrollo económico. Revista de Economía y Derecho, 5(18), 81-95.

Santarelli, E. and Vivarelli, M. (2007). Entrepreneurship and the process of firms entry, survival and growth. Industrial and corporate change, 16(3), 455-488.

Shwab, K. (2017). The global competitiveness report 2016-2017. World Economic Forum.

Shepherd, D. (2015). Party On! A call for entrepreneurship research that is more interactive, activity based, cognitively hot, compassionate, and prosocial. Journal of Business Venturing, 30(4), 489-507.

Villafañe, J. (2005). La gestión de los intangibles empresariales. Comunicação e Sociedade, 8, 101-113.

Diseño de estrategias de marketing y publicidad para la MIPYME bicicletas MAFE en Bogotá, empleando tecnología de realidad aumentada

Claudia Patricia Ramírez, docente líder semillero Aleph, Colombia
Felipe Alfonso Isaza, docente investigador, Colombia
Gonzalo Salgado Cadavid, docente lider proyecto Innovatics, Colombia
Angélica Camargo García, estudiante, Colombia

Palabras clave: *estrategia; pyme; tecnologías digitales; realidad aumentada; videojuegos; publicidad.*

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las ventajas competitivas de un negocio dependen del grado de innovación que se está dispuesto a generar, Joseph Alois Schumpeter reconocido economista y politólogo austro-estadunidense en su trabajo sobre el ciclo económico destaca la importancia de esta junto con el desarrollo tecnológico como factores relevantes en el crecimiento económico de la sociedad, diseñar estrategias de marketing y publicidad requiere un estudio de la sociedad moderna donde lo real y lo virtual conviven para generar nuevas experiencias, de allí que nuestro objetivo se enfoque en utilizar tecnologías digitales y realidad aumentada como estrategia para que no solo los usuarios vean un resultado atractivo si no para que también interactúen con la marca.

Según los datos de Confecámaras[1], que agrupa a todas las cámaras de comercio del país, existen aproximadamente 1.500.000 micro, pequeñas y medianas empresas en el Registro Único Empresarial -RUES-. Esta cifra incluye a personas naturales y a personas jurídicas. Esta clasificación se realiza, por lo general, con base en el valor de los activos reportados por las empresas (Grupo Bancolombia, 2018).

Estos datos revelan la importancia de las pymes en Colombia en su contribución con la generación de empleo y desarrollo de la comunidad una razón puede ser su estructura plana y menos burocrática junto con su organización interna más simple, o quizás las relaciones cercanas con sus directivos, sin embrago estas organizaciones tienen debilidades intrínsecas a su dimensión; Moníca Franco Angél (Franco-Ángel, 2019) en su caracterización de las pymes Colombianas argumenta que el perfil económico basado en los

1 Confecámaras es un organismo de carácter nacional que coordina y brinda asistencia en el desarrollo de sus funciones a las Cámaras de Comercio colombianas, entre otras las funciones públicas delegadas por el Estado. Ha trabajado durante más de cuatro décadas de su existencia en función de los intereses generales del sector empresarial colombiano. http://www.confecamaras.org.co/la-confederacion/quienes-somos

recursos propios muchas veces restringidos, disminuyen la competitividad y limitan su crecimiento, dado el poco acceso a fuentes de financiación, Franco adicionalmente cita a autores como Karlan y Valdivia, 2011 quienes argumentan que el problema radica en el menor aprovechamiento de las economías de escala y escaso acceso a una amplia base de recursos, de esta forma se puede ir encontrando una serie de categorías que muestran de una u otra forma los puntos críticos de este tipo de empresas, que en la actualidad y según Confecamaras, solo vive sus primero cinco años.

Para marcar la ruta de investigación y diseñar las estrategias adecuadas para contribuir en la mitigación de esta problemática, partimos de la importancia que tiene la visualización de las pymes, dado que de muy poco sirve tener un buen producto si nadie lo conoce, esto es equivalente a no tener ventas y sin ventas el negocio estará destinado al fracaso.

En Colombia los servicios de publicidad son variados y su costo esta sujeto al medio y nivel de complejidad del anuncio, pero los esfuerzos económicos no terminan en una pauta o pieza gráfica, la constancia en las publicaciones garantizará un mayor alcance de nuestra marca en el segmento, por ello se bebe estimar un presupuesto anual para esta labor, estos servicios digitales no son económicos, por ello las Pymes recurren a publicidad más tradicional estática que no repercuta en costos constantes, Kotler y Armstrong (2013) consideran la importancia de generar experiencias en el cliente ya que cuando este obtiene un nuevo estado emocional con impacto positivo o negativo, generará recordación, por ello es de resaltar que se deben encontrar diferentes escenarios para mostrar un producto o servicio, esto cautivará a los clientes.

En esta era tecnológica se deben romper los patrones comunes de publicidad ya que el cliente siempre esperará algo más, algo que lo saque de la rutina y si el enfoque es correcto se podrá generar la fidelización del producto o servicio y de acuerdo al impacto, pueden nacer nuevos nichos de mercado.

Según López (2001), anteriormente existía una problemática en la capacidad que tenían las personas para manejar las nuevas tecnologías, surgida principalmente por las crisis económicas, las transformaciones generales del país y el miedo al cambio, pero a medida que fueron pasando los años, han ocurrido cambios importantes en la forma tradicional de hacer publicidad a través de los medios de comunicación. En consecuencia, se entiende que es de gran importancia estar en constante movimiento y cambio para actualizarse, logrando estrategias llamativas según la ocasión, obteniendo mayor posicionamiento en las empresas. Aunque persistan las brechas tecnológicas, las agencias de publicidad cuentan hoy en día con múltiples herramientas que permiten obtener mejoras en el trabajo publicitario (Castro, Andrés, Arango, Ossa, & León, 2017).

Se podría pensar que la Publicidad y Promoción está determinadas por el cliente ya que este da las pautas, sea consciente o inconscientemente, de dónde quiere que se ofrezca el producto o de qué manera; en este orden de ideas la Pyme debe a partir de un estudio de mercado y con personal idóneo en el tema, proponer ideas creativas e innovadoras que potencialicen la marca.

El semillero Aleph perteneciente al grupo de investigación Suomaya del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA[2] y mediante un acuerdo de colaboración con la Pyme Bicicletas Mafe, se realiza un proceso de investigación y desarrollo de estrategias de

2 El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que, enfocados en el desarrollo

marketing que involucrarán todos los elementos anteriormente mencionados pero lo más importante, contribuyendo a la estabilidad de la mipyme en el mercado, de una manera funcional de forma gratuita.

2. METODOLOGÍA

Nuestra estrategia utiliza un videojuego con vista de realidad aumentada que involucra al cliente con el lugar donde está ubicada la Pyme y con su marca, utilizando la actividad principal como protagonista, para lograr este objetivo se realiza un diseño preliminar de trabajo donde por medio de fases se logrará materializar la estrategia.

2.1 Fase 1, identificación de la Pyme

Bicicletas Mafe es una Pyme de constitución familiar con más de seis años en el mercado, dedicada a la venta, mantenimiento y reparación de bicicletas de gama media-baja; la mayor fuente de ingresos del negocio es la venta de las bicicletas, pero debido a factores como la competencia y la poca visibilidad de la Pyme el negocio se orientó básicamente al mantenimiento y reparación.

Ubicada en la Localidad de Suba al norte de la ciudad de Bogotá, con una población total de 1.315.509 habitantes, 626.958 hombres y 688.551 mujeres, es una localidad de población joven adulta, en la que predomina el estrato 3 y cuya actividad económica principal se enfoca en el comercio, esta localidad cuenta con 40km promedio de cicloruta; se estima que en Bogotá 800.000 personas aproximadamente se movilizan por este medio.

Figura 1. Análisis Dofa Bicicletas Mafe

Fuente semillero Aleph (Investigadores, 2019)

económico, tecnológico y social del país, entran a aumentar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción respecto a los mercados globalizados.

En la primera reunión con los miembros de la Pyme se determinaron los factores críticos junto con las fortalezas, para de esta forma diseñar una estrategia que se adecuara a las necesidades.

Como punto importante de este análisis se determina utilizar una estrategia de promoción de marca en el sitio, donde se utilice un videojuego con visualización de realidad aumentada que dará la posibilidad al cliente de interactuar con la marca, adicionalmente proporcionará un momento de diversión que mitigará los tiempos de entrega de producto, todo lo anterior con programas tecnológicos que son de fácil acceso y no generan costos a la compañía; también se determina un rediseño de marca que le dará una imagen innovadora a la Pyme.

2.2 Fase 2, Determinación de herramientas, modelado.

Ya acordada la estrategia, se procede a localizar las herramientas de trabajo y a invitar a más grupos de investigación para el diseño del videojuego y el ambiente de realidad aumentada, para esta tarea.

Se determino qué programas de circulación gratuita eran los adecuados para el diseño y se eligieron los siguientes:

2.2.1 Blender

Es la suite de creación 3D gratuita y de código abierto. Admite la totalidad de la canalización 3D: modelado, aparejo, animación, simulación, renderizado, composición y seguimiento de movimiento, edición de video y canalización de animación 2D; tiene una interfaz flexible controlada por Python. El diseño, los colores, el tamaño e incluso las fuentes se pueden ajustar. Permite usar cientos de complementos de la comunidad o crear propios, utilizando la API de Python accesible de Blender.

Blender es un proyecto público, realizado por cientos de personas de todo el mundo; por estudios y artistas individuales, profesionales y aficionados, científicos, estudiantes, expertos en efectos visuales, animadores, artistas de juegos, modders, y la lista continúa (Blender).

2.2.2 Unity

El Editor de Unity presenta herramientas múltiples que permiten una edición e iteración rápidas en tus ciclos de desarrollo, lo que incluye el modo Play para tener vistas previas rápidas del trabajo en tiempo real.

Editor todo en uno: Disponible en Windows, Mac y Linux. Incluye una variedad de herramientas ideales para los artistas que les permite diseñar experiencias y mundos de juegos envolventes, así como un conjunto robusto de herramientas para desarrolladores destinadas a implementar la lógica del juego y un juego de alto rendimiento.

2D y 3D: Unity apoya tanto el desarrollo de la tecnología 2D como el de la 3D con prestaciones y funcionalidades para necesidades específicas en los diversos géneros (Unity, 2019).

2.2.3 Vuforia

Vuforia es un SDK que permite construir aplicaciones basadas en la Realidad Aumentada; una aplicación desarrollada con Vuforia utiliza la pantalla del dispositivo como un "lente mágico" en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales (como letras, imágenes, etc.). Al igual que con Wikitude, la cámara muestra a través de la pantalla del dispositivo, vistas del mundo real, combinados con objetos virtuales como: modelos, bloque de textos, imágenes, etc. (Desarrollo libre, 2019).

2.2.4 Suite de Adobe

Son programas y aplicaciones para el diseño y la edición de imágenes, videos, paginas web y demás elementos gráficos; de esta suite se trabajó con Photoshop e Ilustrator, utilizando la versión licenciada por el SENA.

2.2.5 Google Earth

Es un programa que permite viajar por todo el planeta a través de imágenes satelitales, planos, mapas y fotografías en 3D. Una oportunidad para observar la Tierra en forma deslumbrante y una herramienta de mucho valor para la enseñanza de la Geografía .

2.2.6 Modelado

El diseño del ambiente del video juego nació de la lluvia de ideas entre el cliente y los aprendices del grupo, donde se quería representar de una forma real el lugar donde se encuentra la Pyme.

Figura 2. Imagen satelital de la ubicación de la Pyme bicicletas Mafe

Fuente Google Earth

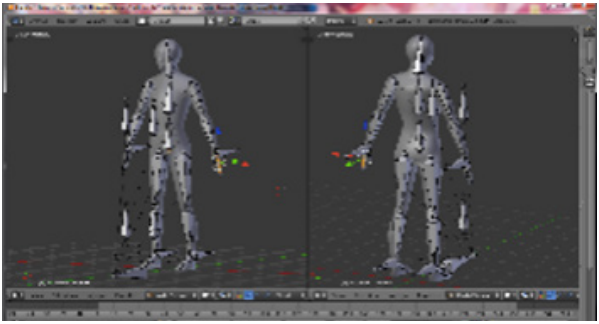
Por ello se descargaron imágenes satelitales libres, con la ubicación exacta del negocio por Google Earth, que luego se editarían para delimitar un área.

2.2.6.1 Personajes

Los personajes son inspirados de la contextura física real de un ciclista con características latinas y con la indumentaria adecuada para tal deporte, el modelado se realizó en Blender.

Para lograr que fuese lo más real posible, se tuvo en cuenta la postura y los movimientos al pedalear, para ello se hicieron tomas de personas reales haciendo el ejercicio.

Figura 3. Imagen de proceso de modelado de avatar ciclista

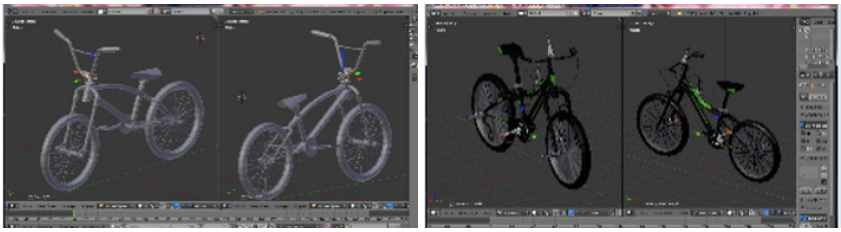


Fuente Semillero Aleph

2.2.6.2 Elementos adicionales

Este videojuego cuenta con dificultad orientada a la atención, y velocidad de respuesta, así que los elementos van asociados a actividades que realiza un ciclista en un recorrido normal como lo es beber agua, esquivar obstáculos y poner alertas, sin olvidar un diseño esencial como lo es la bicicleta que fue diseñada en medias a escala y con diseños reales en el programa Blender.

Figuras 4 y 5. Imagen modelado de elementos de videojuego



Fuente semillero Aleph

Rediseño de marca

Los elementos que el cliente aporto al brief realizado para esta actividad fueron: ciudad, bicicleta, rojo y negro, de allí se partió para construir el siguiente isologo.

Figura 6. Nueva marca Bicicletas Mafe

Fuente Semillero Aleph – Paula Ramírez, Erika Cárdenas

"Se habla de 'isologo' o 'isologotipo' cuando el logotipo y el isotipo se encuentran fusionados en un solo elemento (el texto se encuentra dentro de la imagen o la imagen dentro del texto), de manera que no pueden ser desligados sin que pierdan su sentido" (Olivares, 2014) .

La nueva imagen de la Pyme fue aprobada por el cliente e incluida como marcador del video juego.

2.3 Fase 3 programación y pruebas

Para la creación del video juego se planificaron las siguientes etapas de desarrollo en las cuales se pulirían las ideas:

2.3.1 Etapa de concepción

Se define el genero del videojuego y los aspectos fundamentales de este; se tiene en claro que se desea un juego en el cual el avatar principal sea un ciclista que haga una ruta por su barrio y en el recorrido tenga una serie de obstáculos relacionados con actividades de hidratación atención y precaución.

2.3.2 Story y bocetos

Se crea un documento de diseño general del juego con los modelos realizados que permite a los artistas y programadores identificar las tareas; en este punto se determina el estilo artístico que resalta los colores de la localidad y los elementos esenciales del avatar y demás elementos.

Figura 7. Imagen visual de juego

Fuente Semillero Aleph

En cuanto el ciclo del juego se determina que una vez el avatar impacte con un obstáculo critico, se comienza nuevamente el juego; en este punto surge la idea de la estrategia de puntaje por partida, que consiste en generar un score que se puede redimir en descuentos en la tienda, aquí se puede generar rotación de inventarios, pero también se genera en el cliente el deseo de ser el mejor participante del establecimiento.

Figura 8. Pantalla con muestra de puntaje final

Fuente Semillero Aleph

2.3.3 Etapa de planificación

Se determina el tiempo de creación del videojuego conforme a las tareas de cada estudiante, se plantea una duración estimada y una fecha de finalización, en este caso se calculan 3 meses de trabajo solo para esta actividad.

2.3.4 Etapa de producción

Aquí la visión se orienta al objetivo general que es tener un prototipo jugable y estable; en esta etapa se realizó toda la programación y la implementación.

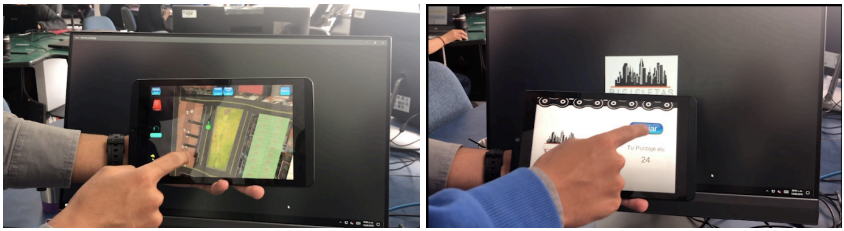
El desarrollo del código en Unity iba mostrando la ruta y con ella los errores, la primera dificultad estaba asociada con la articulación del videojuego con la visualización en Vuforia de la Realidad Aumentada, para solucionarlo se remite a revisar el código y con el apoyo de las librerías se da curso al marcador, sin embargo, se procedió a revisar el rediseño de la marca para hacer pruebas de escaneo.

Hay una etapa de mantenimiento en la cual se realizan actualizaciones y se pueden agregar nuevas funcionalidades o quitar las que no sean relevantes, para llegar a ella es importante que el videojuego este al aire por lo menos 6 meses.

Pruebas

Las primeras pruebas del videojuego se realizaron en equipos de computo bajo el sistema operativo Windows, donde estudiantes jugaron y dieron sus apreciaciones, posterior a ello se procede a cambiar de plataforma y se juega en tabletas y celulares, mostrando estabilidad y adaptación al formato y a la visualización de Realidad Aumentada con Vuforia.

Figuras 9 y 10 pantallazos de pruebas de funcionamiento videojuego



Fuente, Semillero Aleph

2.4 Fase 4 Evaluación de la estrategia y mejoras

Se evalúan las estrategias presentadas al cliente en las primeras reuniones, pero también las emergentes encontradas durante el proceso:

- Videojuego con visualización con Realidad Aumentada, esta estrategia fue pensada para lograr la experiencia de interacción entre cliente – marca y mitigar las debilidades y amenazas encontradas en la DOFA como lo son el reconocimiento de marca y los tiempos de espera, bajas utilidades y desventajas competitivas.
- Estrategia de identidad, gracias a la idea de hacer que el escenario principal del juego fuese la imagen real del lugar donde se encuentra ubicada la pyme, se proporciona reconocimiento del segmento e impacto en este.

- Estrategia de descuentos, en esta se utiliza el puntaje obtenido en el juego como bono redimible en tienda ya sea por productos o servicios, el cliente determina como le es más rentable utilizar esta estrategia.

Análisis de aceptabilidad

Se presenta al cliente el producto junto con las estrategias propuestas y emergentes donde se dan las siguientes observaciones:

- El videojuego es la oportunidad no solo de atraer los clientes sino también de generar fidelización, con el tiempo se pueden crear nuevas funciones que ayuden a involucrar nuevos productos y a reconocer nuevas marcas.
- La oportunidad de conocer los programas de libre acceso permitirá a las Pymes ahorrar y generar nuevas competencias en los empleados.
- Es emocionante ver como a través del reconocimiento del entorno dan ganas de jugar y explorar más del juego.
- La inmersión a las nuevas tecnologías creara en las pymes grandes ventajas competitivas.
- Que el videojuego ayude como herramienta de promociones, deja ver la gran funcionabilidad que tiene.
- Es bueno contar con equipos de trabajo que sepan escuchar al cliente y proporcione alternativas innovadoras y funcionales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Las pymes tienen oportunidades de visualización digital con un presupuesto bajo, en este trabajo la mayor inversión se evidencia en la mano de obra de los estudiantes ya que en la red se encuentran herramientas gratuitas para crear contenido y darle un diseño que se relacione directamente con la marca.

Es indispensable que se elaboren estrategias conjuntamente con el cliente pensando en sus necesidades y también en la proyección que se desea lograr; Bicicletas Mafe buscaba un diseño digital novedoso para darle una nueva imagen a su marca, pero con la asesoría de los semilleros se identificaron factores adicionales que podían incluirse en este objetivo, basados en la DOFA realizada y en la creatividad de los estudiantes.

La realización del video juego estuvo siempre pensando en las características de la Pyme y su entorno, buscando que los usuarios se sintieran identificados con su localidad, esto nos enseña que el sentimiento de identidad es un factor importante a la hora de hacer publicidad y aunque el videojuego se encuentra en la fase 4, las pruebas realizadas con estudiantes y el impacto del cliente, nos muestra una gran empatía con la tecnología y en la experiencia con la marca.

Es necesario que las pymes tengan conocimiento de las tecnologías emergentes y de los programas a los cuales puede recurrir de manera gratuita, para ello el Servicio Nacional de Aprendizaje puede proporcionar talleres cortos donde se proporcione esta información y se promuevan alternativas de articulación.

En este trabajo se contó con la intervención de estudiantes e instructores de diversos grupos de investigación, quizás esto puede llegar a ser una dificultad para futuros proyectos con una implementación de este tipo, ya que se debe contar con la interacción de todos y para ello es necesario que se generen acuerdos en los cuales se tengan tiempos amplios para lograr un producto de calidad.

REFERENCIAS

Grupo Bancolombia. (12 de julio de 2018). *grupobancolombia*. (Bancolombia, Productor) Obtenido de grupobancolombia: https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/legal-y-tributario/todo-sobre-las-pymes-en-colombia

Franco-Ángel, M. (Marzo de 2019). Caracterización de las pymes colombianas y de sus fundadores: un análisis desde dos regiones del país. *Estudios Gerenciales* .

Castro, A., Andrés, A., Arango, D. H., Ossa, M. Á., & León, L. A. (2017). *dialnet. unirioja.es.* Recuperado el 2019, de dialnet.unirioja.es: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6832744

Investigadores. *Análisis Dofa de la Pyme Bicicletas Mafe.* SENA, Bogotá.

Blender. (s.f.). *blender*. (Blender, Productor) Obtenido de www.blender.org: https://www.blender.org/

Unity. (2019). *unity3d.com*. (Unity, Productor) Obtenido de https://unity3d.com/es/unity: https://unity3d.com/es/unity

Desarrollo libre. (2019). *www.desarrollolibre.net*. Obtenido de desarrollolibre.net: https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.XeWDi5NKifU

Olivares, E. H. (2014). Logotipos, isotipos, imagotipos e isologos: una aclaración terminológica. *Mixcoac , 2* (33).

Karlan, D. y Valdivia, M. (2011). Teaching entrepreneurship: impact of business training on microfinance institutions and clients. Review of Economics and Statistics, 93(2), 510-527. https://doi.org/10.1162/REST_a_0

GLOBAL KNOWLEDGE
ACADEMICS

Karim J. Gherab Martín es profesor en la Universidad Rey Juan Carlos. Es licenciado en Física Teórica y doctor en Filosofía de la Ciencia y la Tecnología. Ha sido profesor invitado en prestigiosas universidades, tales como la Universidad de Harvard (2008-2009), la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign (2010) y la Universidad Paris-Diderot en París (2013). Ha sido profesor asociado en la Universidad Autónoma de Madrid y en la Universidad del País Vasco, investigador en el CSIC (2011-2013), y ha realizado labores de consultoría para Indra, Telefónica, Atos-Origin y Accenture. En 2005 recibió el Premio de Ensayo de la Fundación Everis por la obra *El templo del saber: Hacia la Biblioteca digital universal* (2006, Ed. Deusto).