



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA



www.ulibertadores.edu.co

Número 3 • Año 2 • Enero a junio de 2021 • Edición en línea • ISSN: 2711-3817

FULL Investiga

Revista de Divulgación Científica, Tecnológica y Cultural

Dirección de Investigaciones - Vicerrectoría Académica





LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

La Fundación Universitaria Los Libertadores es una Institución de Educación Superior sujeta a inspección y vigilancia por el Ministerio de Educación Nacional

FULL Investiga

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y CULTURAL

Presidente del Claustro
Juan Manuel Linares Venegas

Rectora
Ángela María Merchán Basabe

Vicerrectora General
María Angélica Cortés

Vicerrector Académico
Vladimir Ballesteros Ballesteros

Dirección de Investigaciones
Jenny Paola Danna-Buitrago

Decano Facultad de Ciencias de la Comunicación
Alejandro Pachajoa Londoño

FULL Investiga

Revista de Divulgación Científica, Tecnológica y Cultural
Fundación Universitaria Los Libertadores
ISSN: 2711-3817
Edición en línea
Número 3, Año 2
Enero a junio de 2021

Contacto:

jenny.danna@libertadores.edu.co
Dirección de Investigaciones, Vicerrectoría Académica
japalacios@libertadores.edu.co
Facultad de Ciencias de la Comunicación
(57 1) 254 4750 - Ext: 3109
Carrera 16 # 63 A – 68, Bogotá, D.C.
www.ulibertadores.edu.co

Bancos de Imágenes utilizadas

Freepik, pixabay, unsplash, pxhere, pxfuel, wikipedia.

Foto portada: <https://bit.ly/35stUoH>



Comité Editorial

Jenny Paola Danna Buitrago
Melva Inés Gómez Caicedo
Lupe García Cano
Jesús Manuel Gutiérrez Bernal
Carol Fernández Jaimes
Alexander Ayala Méndez
Janneth Arley Palacios Chavarro
Jhonn Edgar Castro Montana
Sandra Patricia Bohórquez Pacheco

Directora de Full Investiga
Jenny Paola Danna-Buitrago

Editoras
Janneth Arley Palacios Chavarro
Sandra Patricia Bohórquez Pacheco (Editora Invitada)

Diseño de Portada y Contenidos
Carlos Arturo Robles

Producción Editorial
Facultad de Ciencias de la Comunicación y Editorial
Fundación Universitaria Los Libertadores

Full Investiga es una revista de divulgación científica, tecnológica y cultural producida por la Dirección de Investigaciones de la Vicerrectoría Académica y la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá y Cartagena. Esta publicación es de carácter electrónico, acceso libre y periodicidad semestral.

Las ideas, opiniones o perspectivas expresadas en esta publicación son responsabilidad de los autores, no comprometen a las editoras, a la Dirección o a la Institución.

Derechos de Copia © Los Autores; Fundación Universitaria Los Libertadores. Se autoriza la reproducción de los artículos con fines académicos, siempre y cuando se citen sus autores y fuente. En caso distinto se requiere solicitar autorización por escrito al editor.

Síguenos



Contenido

Editorial

4

Ciencia, tecnología e innovación

- **La conciencia y el inconsciente en la obra de John B. Watson**
Por Laura Bayona-Pérez, Andrés L. Cortés-Valencia, Jairo A. Roza Castillo y Andrés M. Pérez-Acosta **6**
- **La integración espontánea de nuestro cerebro: un sustento para la capacidad atencional**
Por Adriana Lucía Ruiz Rizzo **11**
- **Creación y consolidación de la Línea de Investigación en Internet de las Cosas en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas**
Por John Petearson Anzola, Lida Rubiela Fonseca G., Duván Santiago Beltrán M. y Edwin Enrique Bojacá **16**

Creación, cultura y sociedad

- **Lineamientos de una estrategia didáctica para el área de educación artística**
Por Raquel Caicedo Caicedo **22**
- **La investigación en América Latina: entre el pensamiento creativo, la inteligencia y la vida cotidiana**
Por Marilena Caicedo López **26**
- **Producción escrita una alternativa idónea, en la solución de problemáticas de convivencia escolar**
Por Clara Adriana Bohórquez Chautá **34**

Iniciación científica

- **Identificación de mascotas extraviadas por medio de un sistema inteligente**
Por Lucy Nohemy Medina Velandia, Johan Sebastián Ciprian Anzola y Juan Camilo Castro Yara **39**
- **Consideraciones ambientales del fracturamiento hidráulico en Colombia**
Por Rosa Eugenia Reyes Gil **45**

Reflexiones

- **La indocilidad reflexiva: una apuesta de resistencia de pacientes terminales en las luchas por la salud en el contexto colombiano**
Por Lu An Gonzalez Santiago **50**
- **Educación y TIC en tiempos de pandemia: desafíos de aplicación**
Por Fanny Margarita López Valek y Luis Eduardo Ospina Lozano **56**
- **Hablemos de Diplomacia Científica durante la pandemia**
Por Luisa Fernanda Echeverría King **62**
- **Reflexiones en torno a la divulgación de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creación por medio de la comunicación y el periodismo científico**
Por Alejandro Pachajoa-Londoño **68**

Editorial

En esta edición de Full Investiga: Revista de Divulgación Científica, Tecnológica y Cultural, exploraremos diversos temas que van desde la tecnología, la ciencia, la cultura, la educación artística, el desarrollo económico, hasta el análisis del papel de la integración de las TIC en la educación. En este recorrido, el lector tendrá la oportunidad de encontrar artículos de interés desde diversas disciplinas, algunos desde enfoques interdisciplinarios y otras experiencias profesionales, académicas y de investigación que analizan aspectos de la cotidianidad y que atañen a la investigación científica.

Este tercer número presenta doce artículos organizados en cuatro secciones: 1) Ciencia, Tecnología e Innovación; 2) Creación, Cultura y Sociedad; 3) Iniciación Científica y 4) Reflexiones, en las que participan 21 autores entre estudiantes, profesionales, profesores e investigadores de Instituciones como la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la Universidad del Rosario, el Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU Munich), la Universidad Libre (Bogotá), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y desde luego, la Fundación Universitaria Los Libertadores que, además, para esta ocasión ha vinculado desde la sede Cartagena a la profesora Sandra Patricia Bohórquez, en calidad de editora invitada.

En la sección Ciencia, Tecnología e Innovación se hallan diferentes avances y resultados de proyectos de investigación con la finalidad de abrir un diálogo entre investigadores con la sociedad en general. De igual manera, a través de la sección Creación, Cultura y Sociedad se relatan contribuciones que buscan acercar la investigación artística y cultural a la comunidad. En la sección Iniciación Científica, profesores y semilleros presentan sus experiencias en el marco de la formación en investigación. En la sección Reflexiones, con la actual coyuntura, se incluyen contribuciones que proponen reflexiones críticas en relación con las complejidades y retos del contexto que vive la humanidad en tiempos de pandemia.

Así, en la sección Ciencia, Tecnología e Innovación se presentan los siguientes artículos: “La conciencia y el inconsciente según John B. Watson”, que plantea diferentes reflexiones sobre la

percepción de este autor de la Psicología, desde el contraste de algunas de sus obras. Por su parte, en el artículo titulado “La integración espontánea de nuestro cerebro: un sustento para la capacidad atencional” se relacionan estudios recientes en neurociencia cognitiva que identifican la conectividad espontánea o intrínseca del cerebro humano. De otra parte, el artículo “Creación y consolidación de la Línea de Investigación en Internet de la Cosas en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas”, plantea los avances de la línea de investigación de Los Libertadores dedicada a este tema y sus resultados.

En lo referente a la sección de Creación, Cultura y Sociedad, se resalta el trabajo titulado “Lineamientos de una estrategia didáctica para el área de educación artística”, que plantea la necesidad de establecer unos lineamientos para crear estrategias didácticas que promuevan el desarrollo de competencias del área de educación artística desde la sensibilidad, la apreciación artística y la comunicación. Así mismo, el texto “Producción escrita una alternativa idónea en la solución de problemáticas de convivencia escolar”, describe la importancia de un buen clima escolar que permita expresar los aspectos socioemocionales a través de un cuento, contribuyendo a la autonomía emocional y la formación integral de los estudiantes. La sección incluye, igualmente, el artículo “La investigación en América Latina: entre el pensamiento creativo, la inteligencia y la vida cotidiana”, que relata los aspectos contradictorios en el que se desarrolla la investigación en América Latina, mientras se utiliza la creatividad como una herramienta para investigar sin formalidad.

En la sección Iniciación Científica se exponen tres artículos entre los cuales están: “Identificación de mascotas extraviadas por medio de un sistema inteligente”, que trata sobre la identificación por medio de algoritmos inteligentes de una mascota que se encuentre extraviada, utilizando las técnicas de la inteligencia artificial como el Machine Learning y el modelo de Redes neuronales; este es un trabajo desarrollado en el Semillero SofIA de Los Libertadores. Igualmente, se incluye otra experiencia bajo el título “Consideraciones ambientales del fracturamiento hidráulico en Colombia”, en el marco de otra investigación en la que participan estudiantes semilleros de

Los Libertadores; en este escrito se analizan los principales impactos ambientales asociados con los procesos de extracción y producción del gas de esquisto mediante la técnica de fracturamiento hidráulico.

En la sección de Reflexión se encuentra el trabajo “La indocilidad reflexiva da una apuesta de resistencia de pacientes terminales en las luchas por la salud en el contexto colombiano”, que expone un conjunto de reflexiones respecto a la situación que viven los pacientes en las actuales condiciones de la pandemia y, en medio, de toda la complejidad de los sistemas sociales y de salud.

Por su parte, el escrito “Educación y TIC en tiempos de pandemia: desafíos de aplicación”, propone una serie de retos a los que se enfrenta la educación en la pandemia y la inclusión de las herramientas TIC para el aprendizaje, provocando cambios que fortalecen la educación. El tercer artículo “Hablemos de Diplomacia Científica durante la pandemia”, muestra cómo la pandemia del COVID-19 llegó a revolucionar el mundo y a impactar la forma como se maneja la tradicional diplomacia.

Finalmente, en esta misma sección se halla el artículo denominado “Reflexiones en torno al webinar: La divulgación de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creación a través de la comunicación y el periodismo científico”, que propone una reflexión sobre los debates que acompañan la divulgación de la ciencia y el papel que cumple la comunicación, desde el periodismo científico como actividad dedicada a la difusión de este conocimiento.

Esperamos que esta tercera edición de **Full Investiga: Revista de divulgación científica, tecnológica y cultural** sea de interés no solo para la comunidad académica de los Libertadores sino también para la comunidad externa, aportando a la apropiación del conocimiento y a un mayor acercamiento



de la comunidad hacia los avances en ciencia, tecnología, innovación y creatividad. Esta edición recoge diversos pensamientos y saberes de profesores, investigadores, profesionales, estudiantes, semilleros y egresados tanto de Los Libertadores, sedes Bogotá y Cartagena, como de otras Instituciones interesadas en hacer parte de esta reflexión y análisis desde la investigación.

Cordialmente,



Jenny Paola Danna-Buitrago, PhD
 Directora de Investigaciones
 Vicerrectoría Académica
 Fundación Universitaria Los Libertadores



Janeth Arley Palacios, PhD (c)
 Líder del grupo de Investigación
 Comunicación, Cultura y Tecnología
 Facultad de Ciencias de la Comunicación
 Fundación Universitaria Los Libertadores



Sandra Bohórquez Pacheco
 Profesora
 Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
 Fundación Universitaria Los Libertadores, sede Cartagena.

La conciencia y el inconsciente en la obra de John B. Watson

Por: Laura Bayona-Pérez*, Andrés L. Cortés-Valencia**, Jairo A. Rozo Castillo***, Andrés M. Pérez-Acosta****



<https://pixabay.com/es/illustrations/cerebro-mariposa-la-cara-%C3%A1rbol-4512390/>

Introducción: el mítico John B. Watson que negó la conciencia

En la conceptualización del conductismo se dieron distintas críticas dirigidas especialmente a su precursor, John B. Watson, debido a que fue un personaje polémico por sus métodos de experimentación y planteamientos reduccionistas, esto apoyado por otros eventos en su vida personal que pronto se convertirían en escándalos y rumores. Un ejemplo es la crítica a la postulación de Watson (1913a) de descartar cualquier referencia a la conciencia ya que supuestamente negaba el estudio de la misma; generando gran revuelo en la comunidad académica y marcando la percepción acerca del conductismo de ahí en adelante tanto en sus detractores como en los seguidores que continuaron el desarrollo de la teoría.

Esta percepción del conductismo se ha establecido a través del tiempo, debido a la malinterpretación, revisión superficial y postulaciones de Watson aún sin esclarecer. Por ello, la siguiente revisión en fuentes primarias permite

* Psicóloga, joven investigadora de la Fundación Universitaria Los Libertadores
ldbayonap@libertadores.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-0115-2562>

** Psicólogo, joven investigador de la Fundación Universitaria Los Libertadores
alcortesv@libertadores.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-1563-4383>

*** Profesor del Programa de Psicología y Laboratorio de Psicología Iván Pavlov de la Fundación Universitaria Los Libertadores
jarozoc@libertadores.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-0528-1684>

**** Profesor Titular, Programa de Psicología, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario
andres.perez@urosario.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-1133-8926>

increpar lo que se ha creído hasta el momento, dejando atrás la supuesta disputa del estudio comportamental versus el estudio de la conciencia.

Watson (1913a) en el artículo *Psychology as the behaviorist views it*, afirmó que la psicología debe descartar toda explicación y descripción en referencia a la conciencia, estados mentales, mente, contenido verificable introspectivamente, imágenes y similares. En ese momento la psicología estaba orientada por la introspección y planteaba conceptos abstractos como los mencionados anteriormente, con un significado que variaba de psicólogo en psicólogo, lo que generaba poca rigurosidad e imposibilitaba su aplicación en otras disciplinas. En respuesta a esto, Watson propuso una psicología centrada en términos de estímulo y respuesta, y mecanismos del hábito (formación e integración); dado que los objetos físicos, es decir estímulos, componen un medio para un fin, y dicho fin son los estados mentales, en otras palabras, la reacción manifestada de manera térmica, orgánica y motora. En este marco, la comprensión de la conciencia se debe realizar a través de la observación de movimientos musculares involucrados en la exteriorización del pensamiento, especialmente el habla.

La conciencia y el inconsciente según John B. Watson

La conceptualización de conciencia fue conocida como un tema polémico en la primera generación del conductismo; sin embargo, Watson en el simposio *The Unconscious* (1927) trató el tema ampliamente, mencionando que mantener conversaciones subvocales, es decir, hablar consigo mismo, es la definición más cercana a la conciencia, pero esta no es

“ (...) la siguiente revisión en fuentes primarias permite increpar lo que se ha creído hasta el momento, dejando atrás la supuesta disputa del estudio comportamental versus el estudio de la conciencia ”

simple, es un condicionamiento verbal que se establece desde temprana edad.

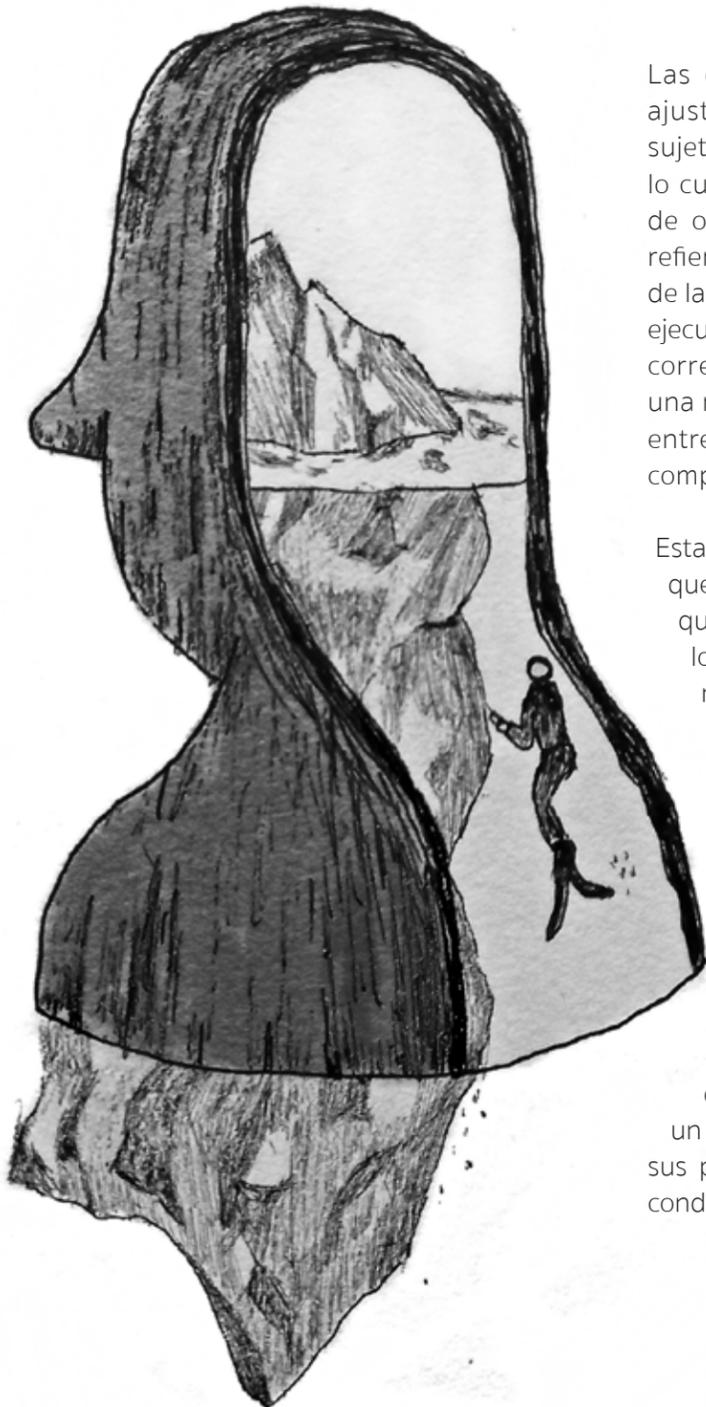
Para dejar claro el punto anterior, Watson mencionó que el hombre da un significado propio a los objetos de su medio, debido a que, a pesar de que exista un lenguaje común, su definición dependerá también de las distintas experiencias generadas con el estímulo (objeto), de las cuales resultarán condicionamientos verbales. Lo anterior se ejemplifica cuando la madre

le enseña a su hijo el significado de un objeto, es probable que sin esta instrucción el pequeño tenga una concepción diferente de dicho objeto. Este condicionamiento no sólo se da entre el objeto y el significado sino también al evocar el objeto, es así que al adquirir una definición se aprende además a simbolizarla en imágenes, palabras y las respectivas representaciones cognitivas lo que se denominaría equivalencias (Watson, 1920).



Freud y Watson. Dibujo de elaboración propia (Laura Bayona Pérez).

“Estas postulaciones permiten a Watson concluir que la conciencia es el acto de nombrar el medio que le rodea, los objetos y los distintos estímulos con los que se interactúa; también es el nombrar las organizaciones personales que no son más que sensaciones, aprendizajes, etc.”



Las equivalencias, resultarían en millones de ajustes verbales a lo largo del desarrollo del sujeto, dominando así la organización muscular, lo cual se da porque el hombre posee dos tipos de organización personal, la muscular que se refiere a la acción en sí misma; y la verbalización de la acción, que tiene la función de socializar sin ejecutar y reflexionar sobre esta (control, iniciación, corrección, modificación, etc.) permitiendo así una reacción total. Con esto, Watson (1920) dejó entrever la conciencia como el resultado de las complejidades del comportamiento.

Estas postulaciones permiten a Watson concluir que la conciencia es el acto de nombrar el medio que le rodea, los objetos y los distintos estímulos con los que se interactúa; también es el nombrar las organizaciones personales que no son más que sensaciones, aprendizajes, etc. Un ejemplo de ello, es cuando el sujeto tiene respuestas viscerales (movimientos intestinales, sudoración, etc.) a estímulos particulares, llamadas comúnmente como emociones, respuestas cuya verbalización es castigada socialmente generando un desconocimiento o confusión ante la reacción (Watson, 1924), lo cual tiene implicaciones en la salud mental ya que al complejizarse dicha no verbalización, se forma un desconocimiento o nombramiento erróneo de sus propios estados, pensamientos, reacciones y conductas (Watson, 1916; Watson 1927).

Precisamente, esta no verbalización se denominará como el no-consciente, conformado por las organizaciones personales no nombradas y la dificultad para evocarlas en la conversación sub-vocal consigo mismo. Además de ser planteada como una analogía al inconsciente de Freud, Watson también retomó la asunción de los recuerdos de infancia reprimidos por la prohibición social, para explicar que realmente esto se da porque en los primeros años de vida del infante es prioritario lo motor, ya que aprende a ejecutar la acción más no a describirla verbalmente, es decir que no necesariamente se encuentra reprimida, simplemente el niño no aprende a verbalizar o a nombrar sus propios actos, generando una memoria expresada y concentrada en los actos motores, dificultando más adelante su verbalización (Watson, 1924).

Llegados a esta punto, es claro que la supuesta distancia que había entre el conductismo y el psicoanálisis, no era tan amplia como se creía; Watson mencionó haber leído a Freud por varios años y, aunque no estuvo del todo conforme con todos sus postulados como el mencionado anteriormente, usó la lectura del psicoanálisis como base para generar una conceptualización de términos como la conciencia, más cercana a la rigurosidad científica y la objetividad, elementos que intentó rescatar con el conductismo. Por otra parte, estuvo de acuerdo con el peso de la carga biológica en el comportamiento y reconoció las postulaciones de Freud como estimulantes en temas metafísicos (Watson, 1927).

Watson (1913b) mencionó que ante temas como la conciencia, los conductistas se limitaban a la mera observación de estímulos y respuestas, cuestión que

consideraba como una derrota; esto, sumado a que en la época predominaba el estructuralismo y las explicaciones introspeccionistas lo que provocaba una incompatibilidad con el conductismo que él quería desarrollar, por lo que decidió no desistir en su intento por acercar la psicología hacia términos más objetivos y funcionalistas, considerando dicho acercamiento como un reto del cual no desistiría.

De ahí que en sus distintas publicaciones se acercara cada vez más a este concepto (hasta ese momento subjetivo), demostrando un conductismo poco conocido que reconoce la importancia de la conciencia, debido a que esta no se forma en todos los hombres al desarrollarse como un hábito complejo, pero fundamental para permitir una noción funcional del cuerpo de cada hombre, mujer y niño, cuestión que consideró como un ideal social por el cual deseaba luchar (Watson, 1927).

Comentario final: la importancia de consultar las fuentes primarias

Esta revisión permite presentar a Watson como un personaje más flexible, que leía el psicoanálisis de Freud y discutía sus postulados para apoyarlo y

“Esta revisión permite presentar a Watson como un personaje más flexible, que leía el psicoanálisis de Freud y discutía sus postulados para apoyarlo y criticarlo abiertamente; cuestión comúnmente desconocida del autor quien ha sido criticado junto a sus postulados, justamente por esa razón”

criticarlo abiertamente; cuestión comúnmente desconocida del autor quien ha sido criticado junto a sus postulados, justamente por esa razón. Asimismo, permitió releer el conductismo radical de Watson no solo por su intento de plantearse como una ciencia, sino también como un paradigma que se estaba reconstruyendo, interesado en que el hombre forme concepciones de sí mismo.

Además de lo anterior, es común que los seguidores de estos dos autores no consulten las fuentes primarias y formen debates sin fundamento entre los dos paradigmas; por lo que los seguidores del conductismo en su afán de establecer una psicología más aceptada y cercana a la ciencia retoman o defienden el establecimiento de teorías, desconociendo los postulados originales de los autores de las mismas, reproduciendo interpretaciones erróneas.



Origen del artículo: Proyecto “Aportes invisibilizados de Rosalie Rayner y Mary Cover Jones en la historia del conductismo”, financiado por la Fundación Universitaria Los Libertadores, 2021.



Imagen de la portada del libro “*The Unconscious: A Symposium*”.
Nota. Adaptado mediante captura de pantalla de la portada en formato PDF de Child & Dummer (1927), tomada de APA PsycNET, American Psychological Association: <https://doi.org/10.1037/13401-000>.

Referencias

- Watson, J. B. (1913a). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20(1), 158-177.
- Watson, J. B. (1913b). Image and affection in behavior. *Journal of Philosophy, Psychology, and Scientific Methods*, 10, 421-428
- Watson, J. B. (1916). Behavior and the concept of mental disease. *Journal of Philosophy, Psychology, and Scientific Methods*, 13, 589-597.
- Watson, J. B. (1920). Is thinking merely the action of language mechanisms? *The British Journal of Psychology*, 11, 87-104.
- Watson, J. B. (1924). The un verbalized in human behavior. *Psychological Review*, 31 (4), 273-280.
- Watson, J. B. (1927). The Unconscious of the Behaviorist. En: C. M. Child., & E. S. Dummer (Ed.), *The Unconscious: A Symposium* (pp. 91-113). New York: Knopf.



La conciencia de Watson. Dibujo de elaboración propia (Laura Bayona Pérez).

La integración espontánea de nuestro cerebro: un sustento para la capacidad atencional

Por: Adriana Lucía Ruiz Rizzo*

<https://pixabay.com/es/illustrations/inteligencia-artificial-cerebro-4389372/>

Al caminar por la calle, escoger una fruta, ver una película, tratar de recordar un nombre, asistir a una clase, decorar una fiesta, en fin, prácticamente en cualquier actividad de la vida diaria, el cerebro humano está continuamente expuesto a información a través de todos los sentidos. ¿Cómo codifica el cerebro esta información de manera adecuada y sin un esfuerzo consciente para ello? ¿Qué áreas del cerebro humano participan en la selección eficiente de la información? Preguntas como éstas hacen parte de la agenda de investigación de la neurociencia cognitiva.

La atención es el proceso mediante el cual el cerebro codifica la información relevante del momento presente. Qué sea relevante o en qué grado, dependerá de factores externos inherentes a los estímulos o al entorno (exógenos) pero también de factores internos, inherentes a nosotros mismos (endógenos). Por eso, el estudio de la atención implica tanto el control sistemático de los factores externos como la reducción máxima posible de los factores internos para lograr la realización de una tarea cognitiva puntual.

* Investigadora posdoctoral en neurociencia cognitiva, Departamento de Psicología General y Experimental, LMU Munich
Estudiante de la especialización en estadística aplicada de la Fundación Universitaria Los Libertadores.
alruizr@libertadores.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-1467-0745>

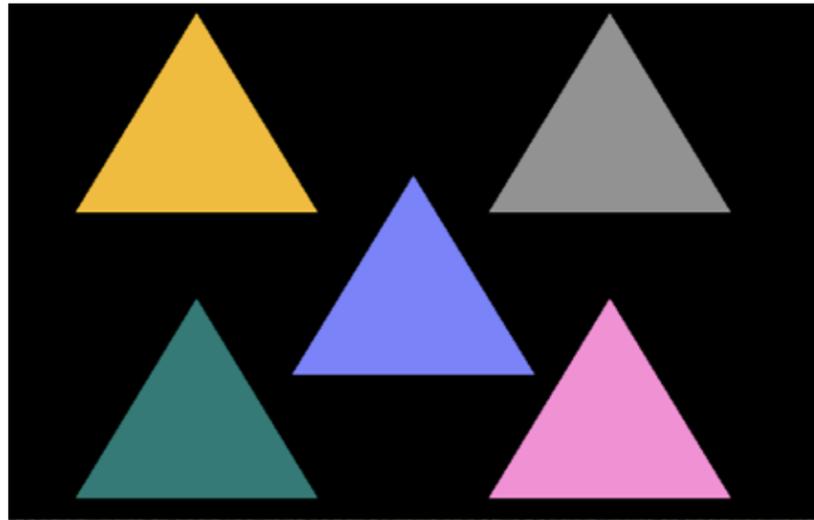


En el contexto de la atención visual, una tarea cognitiva puntual es, por ejemplo, la categorización de estímulos visuales. La categorización es tanto la identificación de un objeto como la asignación de una característica al mismo (Bundesen, 1990). Por ejemplo, cuando se dice “el triángulo es rosado” o “los triángulos tienen colores diferentes” (figura 1) se están haciendo categorizaciones. La atención o la selección atencional puede entenderse como un proceso de categorizaciones. Por eso, un mayor número de categorizaciones o una mayor velocidad en las mismas indica una “mayor” atención.

Estudios previos han medido la atención visual a través de tareas psicofísicas en el laboratorio de psicología. Estas tareas consisten en la presentación visual de estímulos (p. ej., letras del alfabeto) de manera muy rápida (p. ej., durante menos de medio segundo) en la pantalla de un computador. Los participantes deben reportar verbalmente aquellos estímulos que están más o menos seguros de haber visto. El objetivo de tales tareas es que los participantes se concentren muy bien para que puedan ver, retener y reportar el mayor número de estímulos, pues de ahí se inferirá su capacidad atencional, la cual se puede cuantificar como el número posible de letras que pueden ser vistas

“ La atención es el proceso mediante el cual el cerebro codifica la información relevante del momento presente. Qué sea relevante o en qué grado, dependerá de factores externos inherentes a los estímulos o al entorno (exógenos) pero también de factores internos, inherentes a nosotros mismos (endógenos) ”

Figura 1. Categorizaciones visuales.



Podemos entender la atención como la categorización de elementos de acuerdo con sus características (p. ej., forma, color o identidad).

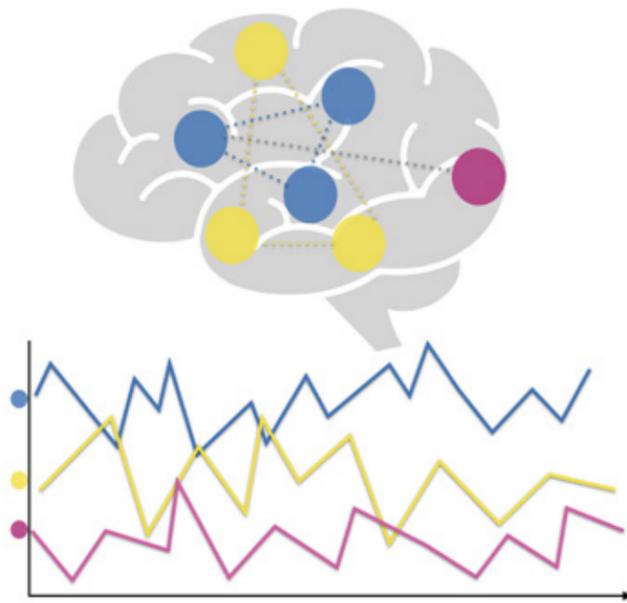
Fuente: Ruiz Rizzo, 2021

simultáneamente en un segundo. Sin embargo, a pesar de lo “sencillo” de dichas tareas psicofísicas visuales, el desempeño no es igual para todas las personas, ya que existen múltiples fuentes de variabilidad en el mismo. Por eso, una pregunta clave de investigación apunta hacia qué diferencias individuales en el funcionamiento o la estructura cerebral subyacen las diferencias individuales en la capacidad atencional.

El estudio de la asociación entre el desempeño en las tareas psicofísicas de la atención visual con medidas “globales” de la actividad cerebral ofrece pistas importantes sobre el porqué de las diferencias individuales en la capacidad atencional. Una

medida “global” de la actividad cerebral implica que ésta sea más o menos constante a través de distintos contextos o tareas cognitivas. Por eso, una manera simple de aproximarse a tal medida global es a través del análisis de la actividad cerebral durante el estado de reposo comportamental; es decir, cuando se está relajado o sin realizar una tarea específica.

Figura 2. Conectividad cerebral



El cerebro humano muestra actividad espontánea durante el estado de reposo comportamental. Análisis especializados pueden revelar la existencia de redes cerebrales formadas por la conectividad entre regiones específicas (con el mismo color), como se muestra en la ilustración.

Fuente: Ruiz Rizzo, 2021

La medición de la actividad espontánea cerebral – p. ej., a través del uso de la resonancia magnética funcional durante el estado de reposo–, ha permitido cuantificar el grado de “conectividad funcional” entre distintas regiones cerebrales. Más concretamente, la conectividad funcional se basa en la correlación (o covarianza) estadística de la actividad espontánea entre distintas regiones cerebrales, la cual revela patrones espaciales organizados que representan lo que llamamos “redes” cerebrales (figura 2).

“ La medición de la actividad espontánea cerebral – p. ej., a través del uso de la resonancia magnética funcional durante el estado de reposo–, ha permitido cuantificar el grado de “conectividad funcional” entre distintas regiones cerebrales ”

Si un grupo de áreas cerebrales (p. ej., los puntos amarillos en la figura 2) aumenta o disminuye su respuesta más o menos al mismo tiempo, podemos inferir que existe una conexión entre ellas y que, por consiguiente, conforman una red cerebral. La fuerza de la conectividad se representa con un valor numérico para cada red o para cada par de áreas en una red. Como dicho valor difiere entre individuos, se puede entonces estudiar qué tanto se asocia la conectividad con la capacidad atencional de esa persona (la cual, como ya se mencionó, también se cuantifica). De este tipo de aproximación podemos derivar lo que se conoce como “correlatos neurales” de la atención.

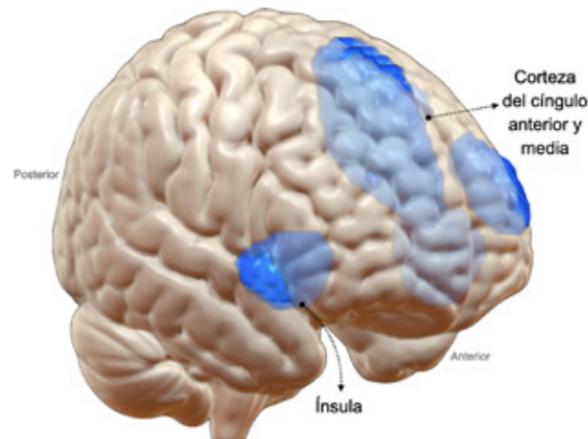
Siguiendo tales procedimientos se ha logrado identificar en investigaciones previas que las áreas anteriores o “frontales” del cerebro son cruciales para la velocidad de procesamiento visual, es decir, para la capacidad atencional que determina cuántos estímulos visuales el cerebro puede codificar en una unidad de tiempo determinada (p. ej., número de letras / segundo).

De manera puntual, estudios han determinado que la conectividad funcional entre las áreas que conforman una red cerebral llamada “cingulo-opercular”, debido a su ubicación anatómica en la región del cíngulo y

de la ínsula, localizadas detrás del opérculo (o abertura) frontal (figura 3), difiere en individuos sanos de acuerdo con su velocidad de procesamiento visual (Ruiz-Rizzo et al., 2018), tiene un rol mediador en el enlentecimiento del procesamiento visual que se da con el envejecimiento (Ruiz-Rizzo et al., 2019) y predice el incremento de dicho procesamiento después de señales auditivas (Haupt et al., 2019) o del entrenamiento cognitivo (Penning et al., 2021) de la alerta.

Adicionalmente, en un estudio reciente se pudo establecer que los ajustes en la velocidad de procesamiento que se generan en la red cíngulo-opercular se transmiten al sistema visual (del lóbulo occipital, en la parte posterior del cerebro, figura 3) a través de su conectividad con regiones fronto-parietales derechas (Küchenhoff et al., 2021).

Figura 3. Red cíngulo-opercular



En esta representación del cerebro humano se muestran, en azul, las áreas que forman una red cerebral que se ha determinado como relevante para la atención visual o «velocidad de procesamiento visual». Estas áreas se encuentran en la región frontal (parte anterior del cerebro) y comprenden, entre otras, la región anterior y media del cíngulo y el lóbulo de la ínsula, ambas ubicadas en la parte medial del cerebro (de ahí la transparencia y las líneas punteadas).

Fuente: Ruiz Rizzo, 2021

De acuerdo con tales investigaciones, así como con modelos teóricos previos (e.g., Bundesen et al., 2015), se ha establecido que la alerta es un aspecto clave en

“ La alerta es un estado de activación cerebral que facilita la respuesta o el procesamiento oportuno de los estímulos, sean estos internos o externos ”

el entendimiento de la velocidad de procesamiento visual. La alerta es un estado de activación cerebral que facilita la respuesta o el procesamiento oportuno de los estímulos, sean estos internos o externos.

Tanto el esfuerzo consciente o voluntario por prestar atención a una conversación (alerta “tónica” o sostenida) como la captura atencional que se da al escuchar la sirena de una ambulancia (alerta “fásica” o temporal) modifican dicho estado de activación cerebral. Esto ocurre gracias a la acción neuromoduladora de las neuronas de un núcleo en la base del cerebro o «tallo cerebral» llamado locus cerúleo – del latín «*caeruleus*» que significa «semejante al color del cielo», por su color – (figura 4).

Las neuronas del locus cerúleo liberan una sustancia química, la norepinefrina, generalmente durante la vigilia y exhiben dos modos de actividad, tónico o fásico, que facilitan la atención exploratoria o sostenida y la atención selectiva o focalizada, respectivamente (Aston-Jones, 2005). De manera directa o indirecta (p. ej., a través del prosencéfalo basal o del tálamo; ver figura 4), el locus cerúleo regularía la actividad y conectividad de las áreas de la red cíngulo-opercular, las cuales, como se vio anteriormente, representan el correlato neural de la velocidad de procesamiento visual promedio de una persona. Aunque plausible, esta hipótesis que involucra al locus cerúleo aún requiere evidencia empírica directa que la soporte.

En resumen, estudios recientes en neurociencia cognitiva han mostrado que la conectividad espontánea o intrínseca del cerebro humano permite la codificación eficiente de la información visual. La actividad y conectividad espontáneas de áreas frontales e insulares son particularmente relevantes en dicha eficiencia, probablemente debido a la influencia directa o indirecta que reciben de las

neuronas neuromoduladoras del locus cerúleo, las cuales se encargan de regular el nivel de activación cerebral. Para concluir, podemos anotar que la complejidad de este proceso está a la orden del día debido a la velocidad y frecuencia con que ocurre, pero también debido a la interesante paradoja que propone al ocurrir más rápido y más frecuentemente de lo que alcanza nuestra “atención consciente”.

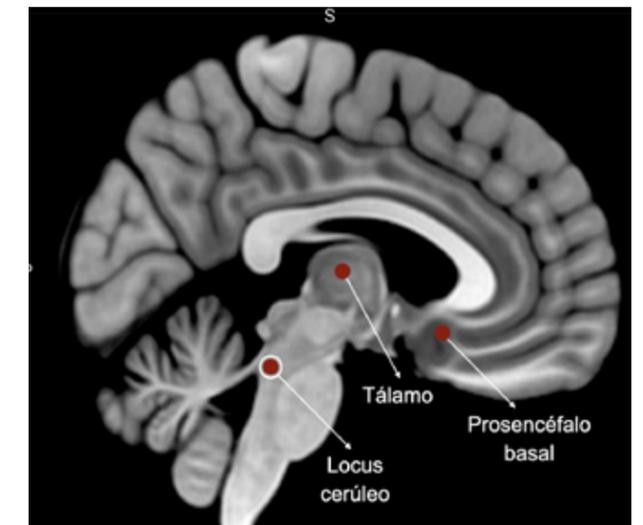
Agradecimientos

La autora desea agradecer al Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 (acuerdo Marie Skłodowska-Curie no. 754388, LMUResearchFellows) y al programa *LMUexcellent* de la Universidad LMU Munich por el apoyo recibido durante su investigación posdoctoral. Igualmente, la autora agradece los comentarios y retroalimentación del Dr. Mario E. Archila-Meléndez sobre el presente manuscrito.

Referencias

- Aston-Jones, G. (2005). Brain structures and receptors involved in alertness. *Sleep Medicine*, 6, S3–S7. [https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(05\)80002-4](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(05)80002-4)
- Bundesden, C. (1990). A theory of visual attention. *Psychological Review*, 97(4), 523–547. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.97.4.523>
- Bundesden, C., Vangkilde, S., & Habekost, T. (2015). Components of visual bias: A multiplicative hypothesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1339(1), 116–124. <https://doi.org/10.1111/nyas.12665>
- Haupt, M., Ruiz-Rizzo, A. L., Sorg, C., & Finke, K. (2019). Phasic alerting effects on visual processing speed are associated with intrinsic functional connectivity in the cíngulo-opercular network. *NeuroImage*, 196, 216–226. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.04.019>
- Küchenhoff, S., Sorg, C., Schneider, S., Kohl, O., Müller, H. J., Napiórkowski, N., Menegaux, A., Finke, K., & Ruiz-Rizzo, A. L. (2021). Visual processing speed is linked to functional connectivity between right frontoparietal and visual networks. *European Journal of Neuroscience*, 53 (10), 3362–3377. <https://doi.org/10.1111/ejn.15206>
- Penning, M. D., Ruiz-Rizzo, A. L., Redel, P., Müller, H. J., Salminen, T., Strobach, T., Behrens, S., Schubert, T., Sorg, C., & Finke, K. (2021). Alertness Training Increases Visual Processing Speed in Healthy Older Adults. *Psychological Science*, 32(3), 340–353. <https://doi.org/10.1177/0956797620965520>
- Ruiz Rizzo, Adriana (2021): Categorizaciones visuales. figshare. Figure. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14442341.v1>
- Ruiz Rizzo, Adriana (2021): Conectividad cerebral. figshare. Figure. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14442344.v1>
- Ruiz Rizzo, Adriana (2021): Red cíngulo-opercular. figshare. Figure. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14442347.v1>
- Ruiz Rizzo, Adriana (2021): Vista medial del cerebro. figshare. Figure. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14442371.v1>
- Ruiz-Rizzo, A. L., Neitzel, J., Müller, H. J., Sorg, C., & Finke, K. (2018). Distinctive Correspondence Between Separable Visual Attention Functions and Intrinsic Brain Networks. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00089>
- Ruiz-Rizzo, A. L., Sorg, C., Napiórkowski, N., Neitzel, J., Menegaux, A., Müller, H. J., Vangkilde, S., & Finke, K. (2019). Decreased cíngulo-opercular network functional connectivity mediates the impact of aging on visual processing speed. *Neurobiology of Aging*, 73, 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2018.09.014>

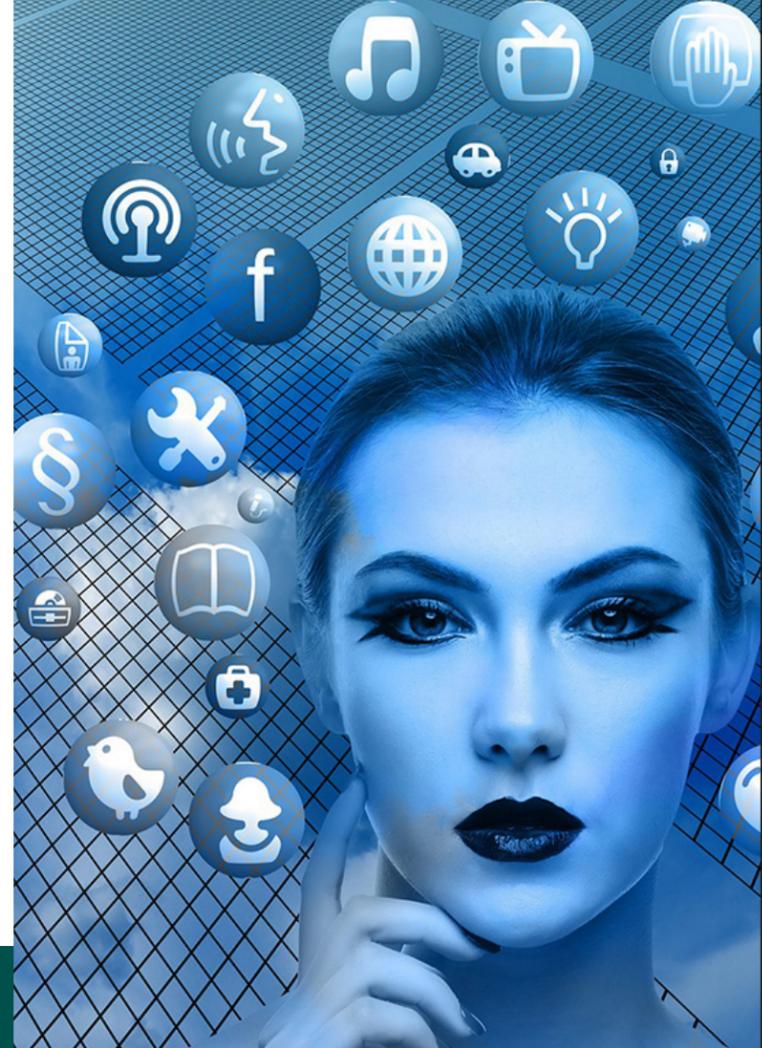
Figura 4. Vista medial del cerebro humano



Vista medial de una imagen de un cerebro humano estándar generada con resonancia magnética. En esta imagen se muestra la ubicación aproximada del locus cerúleo, el tálamo y el prosencéfalo basal. P: posterior; S: superior.

Fuente: Ruiz Rizzo, 2021

Creación y consolidación de la **Línea de Investigación en Internet de las Cosas** en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas



Por: John Peterson Anzola*, Lida Rubiela Fonseca G.** Duván Santiago Beltrán M.***, Edwin Enrique Bojacá****

https://pixabay.com/es/photos/mujer-cara-14465571

“ El Internet de las Cosas como tecnología disruptiva, refiere a la concepción de la interconexión de objetos (cosas cotidianas) a Internet ”

El fenómeno creciente de la conectividad de dispositivos a Internet constituye un cambio radical en la calidad de vida de las personas y su sociedad, a través de nuevas oportunidades creadas por los datos, la identificación de “cosas” mediante tecnología RFID y la información obtenida por sensores o redes de sensores inalámbricas.

Un ejemplo dentro del Internet de las Cosas se aplicaría en una tarea rutinaria de un profesor, el cual emplea un marcador para escribir en un tablero blanco. En este ejemplo, la “cosa” sería un marcador, que física y visualmente mantendría la misma apariencia, pero en su interior estaría dotado de sensores y un módulo de comunicación inalámbrica. Los sensores que

estarian incorporados estarian compuestos por un acelerómetro, un sensor de nivel y un sensor de presión. Los datos que se extraerian con el acelerómetro brindarian informacion del ángulo de inclinación de escritura, con el sensor de nivel se obtendria el porcentaje de tinta restante

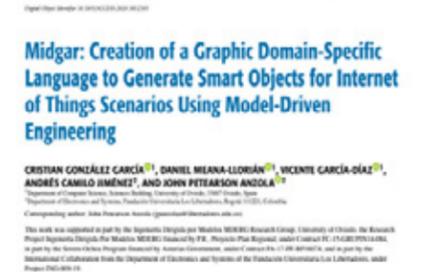
que tendia el marcador y con el sensor de presión se mediria la fuerza de impresión que permite visualmente distinguir, si una persona escribe fuerte o claro.

Con los datos obtenidos por los sensores se puede determinar la vida útil de un marcador que va en función del ángulo de escritura y el nivel de presión empleado, se podría establecer cuántas recargas de tinta se emplearía en una semana, mes o año. Por habito de escritura se podría identificar el momento en el que profesor está escribiendo y caracterizar el uso de los marcadores fuera del área de trabajo (el área del tablero), generando alarmas que indiquen su remplazo o solicitud de compra y envió al lugar de trabajo o hogar.

La concepción de la línea de investigación en Internet de las Cosas se obtuvo como resultado del análisis de las tecnologías disruptivas (innovaciones) que conducen a la abstracción de productos y servicios que producen “rupturas bruscas” con productos y servicios totalmente nuevos, compitiendo con tecnologías ya establecidas o dominantes en una industria o mercado.

El Internet de las Cosas como tecnología disruptiva, refiere a la concepción de la interconexión de objetos (cosas cotidianas) a Internet. El término de Internet de las Cosas se acuñó entre los años 2008 y 2009, en donde el número de conexiones de dispositivos a Internet igualó el número de personas que conforman la población humana. En la actualidad se estima que, en promedio, por cada ser humano se encuentran entre siete a nueve dispositivos conectados a Internet (Evans, 2011).

- * Profesor del programa de Ingeniería Electrónica, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Los Libertadores. jpanzola@libertadores.edu.co <https://orcid.org/0000-0001-8503-5410>
- ** Profesora del programa de Estadística, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Los Libertadores. lrfonseca@libertadores.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-3597-728X>
- *** Estudiante del programa de Ingeniería Electrónica, vinculado al Semillero de Investigación en Internet de las Cosas. dsbeltran@libertadores.edu.co
- **** Ingeniero Electrónico de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Ingeniero de Desarrollo en Green High Technology S.A.S. eebojacam@libertadores.edu.co



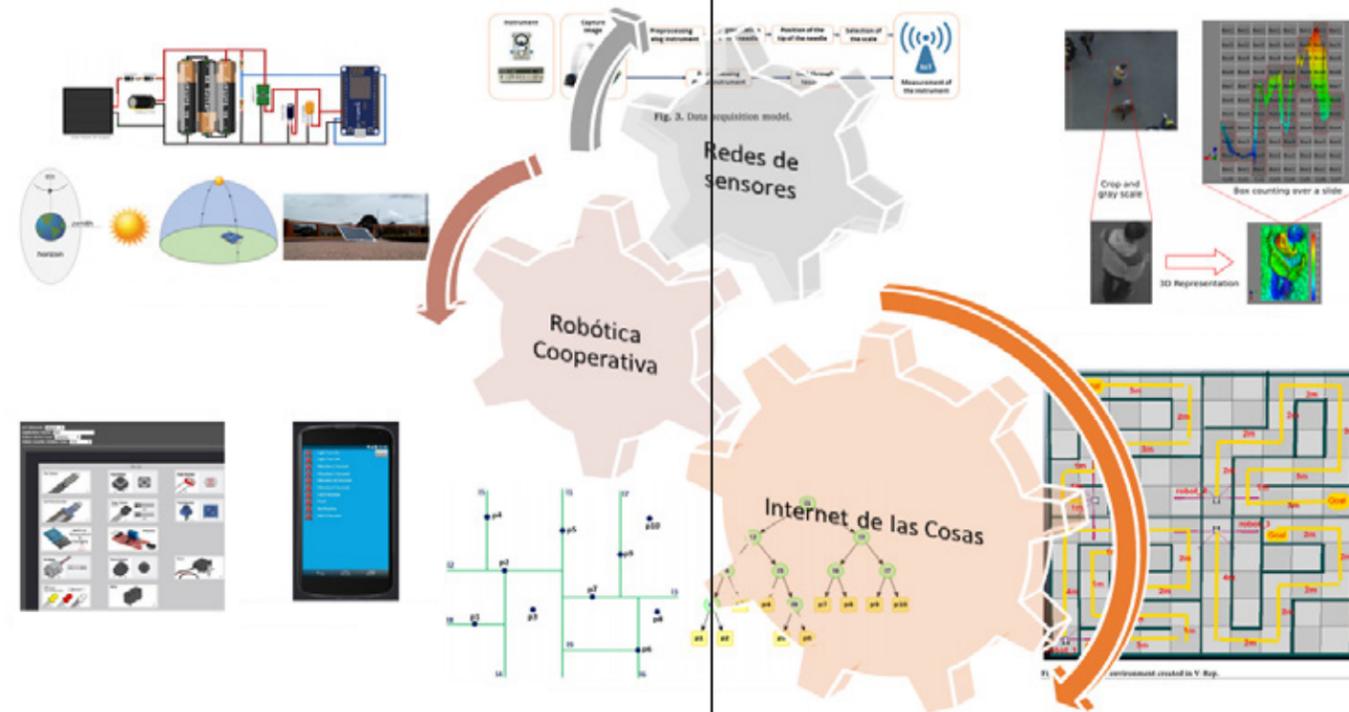
A continuación, se describe el desarrollo histórico de la línea de investigación en Internet de las Cosas en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas y las áreas de estudio que se han fortalecido con la línea de investigación.

El avance de la línea de investigación en Internet de las Cosas se desprende del trabajo colaborativo que ha emergido entre la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Los libertadores y la Facultad de Informática de la Universidad de Oviedo en España. Esta relación inició en el año 2017 mediante una estancia de investigación realizada por dos docentes del programa de Ingeniería Electrónica. Durante esta estancia, se consolidaron dos sublíneas de trabajo: Robótica Cooperativa y Redes de Sensores Inalámbricas. Estas sublíneas de investigación permitieron permear el currículo del programa de Ingeniería Electrónica y así, sumar esfuerzos mancomunados en la distinción que se le otorgó, acreditándolo como programa de alta calidad.

En el año 2018 se realizó una segunda estancia de investigación. Fruto de esta actividad, se ejecutó el proyecto “Análisis de desempeño de modelos energéticos en esquemas de modelamiento jerárquico en WSN”, de financiación interna y con colaboración Internacional de investigadores de la Universidad de Oviedo. Como resultado del proyecto se obtuvo un protocolo de comunicación basado en algoritmos de partición de área, el cual se divulgó en el artículo titulado: “A clustering WSN routing protocol based on kd tree algorithm” (Anzola, Pascual,

“ El avance de la línea de investigación en Internet de las Cosas se desprende del trabajo colaborativo que ha emergido entre la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Los libertadores y la Facultad de Informática de la Universidad de Oviedo en España ”

Figura 1. Visualización del algoritmo de árbol k-d



Fuente: Autores (2021)

Tarazona, & González, 2018). Paralelamente, se trabajó en la línea de Robótica cooperativa mediante el desarrollo de un framework de simulación multiagente, el cual se publicó como artículo titulado: “A decentralized framework for multi-agent robotic systems” (Jiménez, García-Díaz, & Bolaños, 2018). Como caso de aplicación del *framework* desarrollado, se utilizó la tarea de localización de agentes, divulgando sus resultados en el artículo “Decentralized Online Simultaneous Localization and Mapping for Multi-Agent Systems” (Jiménez, García-Díaz, González-Crespo, & Bolaños, 2018)

A mediados del año 2018, la sinergia colaborativa desencadena la creación del semillero de investigación en Internet de las Cosas y la incorporación de la electiva de profundización en Internet de las Cosas en el plan de estudios del programa de Ingeniería Electrónica, que permanecen vigentes en la actualidad. Como producto del semillero y de la electiva, se realizó el acompañamiento de un estudiante en su pasantía profesional en la empresa Green High Technology S.A.S. Bajo los requerimientos de la empresa en zonas alejadas de la ciudad, sumando la problemática de una cobertura de red celular inestable, se trabajó como proyecto de grado, un modelo de medición para equipos de medición que no cuenta con conectividad a Internet. Los hallazgos de este trabajo fueron divulgados en el artículo “A vision-based measurement model for instruments without internet connectivity” (Bojaca, Anzola, Jiménez, & García-Díaz, 2018).

Los resultados obtenidos hasta el momento permitieron formular el proyecto titulado: “Diseño

de un sistema para la estimación de tráfico vehicular basado en IoT”, teniendo su desarrollo en el año 2019. En sus resultados se obtuvo un algoritmo de conteo de cajas que, al evaluarlo, presentó mejores resultados en personas que en vehículos, dada que la fractalidad en personas fue mayor. Los resultados se divulgaron en el artículo “Pedestrian counting estimation based on fractal dimension” (Jiménez, Anzola, & Jimenez-Triana, 2019).

Como trabajo complementario en redes de sensores inalámbricas, ante la ocurrencia encontrada en los resultados de experimentos energéticos, principalmente por la criticidad del área de cobertura de nodos en una red inalámbrica y que fueron tratados en el trabajo que se desarrolló en el diseño del protocolo de enrutamiento de *clustering* basado en el algoritmo kd-tree (Anzola et al., 2018), se retoma el diseño de un nodo sensor con características de autonomía energética (Anzola, Jiménez, & Tarazona, 2019), a través de un sistema de captación de energía solar para el día y con baterías de respaldo de NiMH durante la noche. En este trabajo, el sistema fue evaluado en días lluviosos y días de bajo brillo solar. Los resultados obtenidos aportaron en la formulación del proyecto de investigación institucional, titulado “Diseño de un protocolo de conectividad inalámbrico jerárquico para el Internet de las Cosas” desarrollado en el año 2020.

Por otro lado, en los trabajos desarrollados en el área de Robótica Cooperativa se ha empleado como herramienta, el diseño de lenguajes de dominio específico (DSL) que permiten modelar módulos que conforman un espacio de tareas en sistemas multiagente, soportado su diseño en la ingeniería dirigida por modelos (MDE). Como fruto de este trabajo colaborativo con la Universidad de Oviedo, se obtuvo para el año 2020 en el área de Robótica el DSL PyDSLRep (Jiménez, Anzola, García-Díaz, González Crespo, & Zhao, 2020) y un trabajo de expansión del DSL Midgar (García, Meana-Llorian, García-Díaz, Jimenez, & Anzola, 2020) en el Internet de las Cosas.

“ Dentro de los trabajos futuros para la línea se espera abordar temáticas de control en Robótica Cooperativa, analizando el impacto de la latencia en la respuesta de control de un sistema multiagente en un ambiente inalámbrico (...) ”

Dentro de los trabajos futuros para la línea se espera abordar temáticas de control en Robótica Cooperativa, analizando el impacto de la latencia en la respuesta de control de un sistema multiagente en un ambiente inalámbrico, con la concepción de sensor/controlador como agente dentro de un sistema multiagente para redes de sensores.

La incorporación de aplicaciones agroindustriales en proyectos de semillero de investigación, permitirán aportar índices de productividad en etapas de control y sensado que estimulan el agricultor a la toma de decisiones y a la mejora continua y controlada en cultivos. Así mismo, la incorporación de proyectos en el área de salud permitirá mejorar procesos de evaluación automatizados en intervenciones no invasivas.

Referencias

- Anzola, J., Jiménez, A., & Tarazona, G. (2019). Self-sustainable power-collecting node in IoT. *Internet of Things*, 7, 100082.
- Anzola, J., Pascual, J., Tarazona, G., & González, R. (2018). A Clustering WSN Routing Protocol Based on k-d Tree Algorithm. *Sensors*, 18(9), 2899. <https://doi.org/10.3390/s18092899>
- Bojaca, E., Anzola, J., Jiménez, A., & García-Díaz, V. (2018). A vision-based measurement model for instruments without internet connectivity. *Computers & Electrical Engineering*, 71, 533–545. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.08.009>
- Evans, D. (2011). Internet de las cosas. *Cómo La Próxima Evolución de Internet Lo Cambia Todo*. Cisco Internet Business Solutions Group-IBSG, 11(1), 4–11.
- García, C. G., Meana-Llorian, D., García-Díaz, V., Jiménez, A. C., & Anzola, J. P. (2020). Midgar: Creation of a Graphic Domain-Specific Language to Generate Smart Objects for Internet of Things Scenarios Using Model-Driven Engineering. *IEEE Access*, 8, 141872–141894. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3012503>
- Jiménez, A. C., Anzola, J., & Jimenez-Triana, A. (2019). Pedestrian counting estimation based on fractal dimension. *Heliyon*, 5(4), e01449. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01449>
- Jiménez, A. C., Anzola, J. P., García-Díaz, V., González Crespo, R., & Zhao, L. (2020). PyDSLRep: A domain-specific language for robotic simulation in V-Rep. *PLOS ONE*, 15(7), e0235271. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235271>
- Jiménez, A., García-Díaz, V., & Bolaños, S. (2018). A Decentralized Framework for Multi-Agent Robotic Systems. *Sensors*, 18(2), 417. <https://doi.org/10.3390/s18020417>
- Jiménez, A., García-Díaz, V., González-Crespo, R., & Bolaños, S. (2018). Decentralized Online Simultaneous Localization and Mapping for Multi-Agent Systems. *Sensors*, 18(8), 2612. <https://doi.org/10.3390/s18082612>



Lineamientos de una estrategia didáctica para el área de educación artística

Por: Raquel Caicedo Caicedo*



<https://pixabay.com/es/photos/artista-artista-visualizaci%C3%B3n-artistas-3648254/>

La educación artística es fundamental en el proceso de formación de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, ya que permite comunicar emociones, sentimientos y formas de ver y relacionarse con el entorno y alimentar el mundo sensorial, la creatividad, la imaginación, la sensibilidad y la reflexión.

Ante las limitaciones en la adquisición y desarrollo de las competencias del área de educación artística, en el presente artículo se describe el proceso de un proyecto de grado que tuvo como objetivo establecer los lineamientos de una estrategia didáctica para desarrollar las competencias de sensibilidad, apreciación estética y comunicación del área de educación artística en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Rosalía Mafla de Jamundí. Bajo un enfoque cualitativo, se hizo análisis de contenido y se aplicó una encuesta a 33 estudiantes como técnicas de recolección de datos. Dentro de los resultados se identificó la necesidad de establecer unos lineamientos para desarrollar una estrategia didáctica; los principios que configuran los lineamientos y el enfoque para la elaboración de la estrategia didáctica; y la descripción de los lineamientos básicos de una estrategia didáctica que promueva el desarrollo de competencias del área de educación artística, como producto final.

* Candidata a grado de maestría en educación, licenciada en artes plásticas, especialista en el arte en los procesos de aprendizaje, docente del área de educación artística en la Institución Educativa Rosalía Mafla de Jamundí.
rcaicedoc01@libertadores.edu.co

Introducción y problema

La educación artística es fundamental en el proceso de formación de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, ya que por medio de las creaciones que ellos logren en este campo, pueden comunicar emociones, sentimientos y formas de ver y relacionarse con el entorno cultural, natural y social, permitiendo además alimentar el mundo sensorial, la creatividad, la imaginación, la sensibilidad y la reflexión (Eisner Elliot, 2004; Navarro Martínez, 2016; Nájñez y Castro, 2016; Ferreiro Pérez y Rivera, 2014; Arregui Pradas, 2006).

Sin embargo, la literatura y la experiencia docente ponen en evidencia que en las instituciones educativas del país no se le ha dado la importancia que tiene la educación artística, dado que suele asumirse como un área de “relleno” o como una asignatura que se encasilla en un proceso mecánico, donde se realiza trabajo manual (manualidades o planas), encaminado a la obtención de una buena nota (Vásquez Benitez, 2017; Rodríguez-Ortiz y Montoya-Trujillo, 2020). Esto genera desinterés o falta de motivación por el aprendizaje de las artes; la no visualización de los aprendizajes como elementos importantes o aplicados en su contexto; falta de imaginación y creatividad en la realización de obras artísticas. Este escenario limita la adquisición y desarrollo de las competencias de sensibilidad, apreciación estética y comunicación ligadas a la educación artística, las cuales hacen referencia al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que se incluyen en la acción pedagógica, además de considerar las características del contexto donde se lleva a cabo la enseñanza.

El marco teórico se fundamenta en lineamientos de la estrategia didáctica para el desarrollo de competencias con la definición y las características de las estrategias didácticas, entre las que se destacan, las de educación artística sugeridas por el Ministerio de



<https://pixabay.com/es/photos/artista-arte-pintura-creativa-1658254/>

Educación Nacional (MEN) en los últimos años y se puntualiza en las competencias que propone el MEN (2010), que deben ser desarrolladas en el área de educación artística en básica primaria y secundaria. Así mismo, se da a conocer la pedagogía que respalda la propuesta de la estrategia didáctica, asumiendo dentro de esta el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como un enfoque fundamental para el desarrollo de competencias de sensibilidad, apreciación estética y comunicación en estudiantes de grado sexto.

Teniendo en cuenta los objetivos y el problema de investigación, se decide llevar a cabo un estudio de enfoque cualitativo de tipo descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y se enmarca en la línea de investigación institucional de Evaluación, aprendizaje y docencia; en la sublínea de investigación de proceso de enseñanza y aprendizaje y específicamente, en el eje temático de didáctica, en prácticas de enseñanza.

“La educación artística es fundamental en el proceso de formación de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, ya que por medio de las creaciones que ellos logren en este campo, pueden comunicar emociones, sentimientos y formas de ver y relacionarse con el entorno cultural, natural y social(…)”

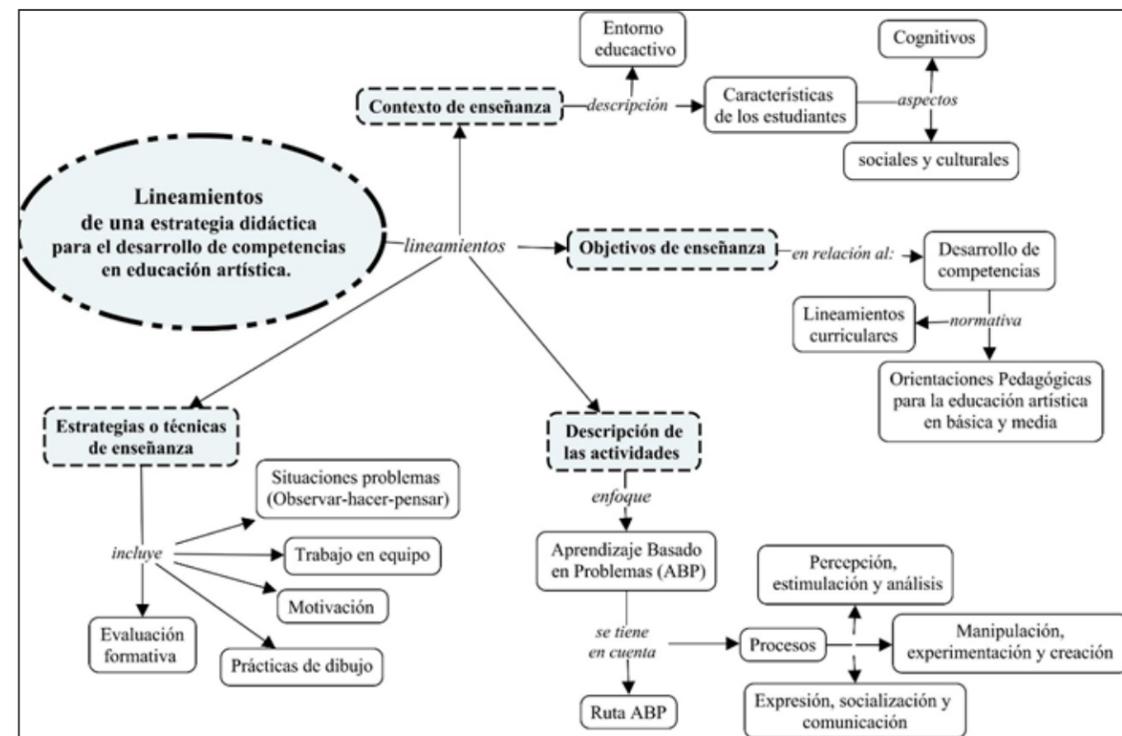
Para establecer los lineamientos de la estrategia didáctica se hizo uso de dos técnicas y sus instrumentos de recolección de información. Por una parte, se diseñó una encuesta compuesta por 6 preguntas (abiertas y cerradas), con el objetivo de establecer el interés de los estudiantes por la enseñanza de la educación artística respecto a otras áreas del conocimiento en la institución objeto de estudio, así como, identificar el nivel de motivación y de aplicabilidad de los aprendizajes de las artes en su cotidianidad.

Por otra parte, se realizó el análisis de contenido para ampliar la comprensión del fenómeno objeto de estudio, y así generar nuevas propuestas y planteamientos sobre el problema objeto de estudio. Para ello se tuvieron en cuenta como unidades de muestreo literatura que recoge elementos teóricos y metodológicos del área de educación artística y se establecieron criterios como:

- Libros y artículos de investigaciones relacionadas con aspectos teóricos y metodológicos de las artes en la educación o de educación artística.
- Documentos que direccionan la educación artística en secundaria.
- Artículos de investigación en educación artística en secundaria.
- Libros de texto de educación artística en secundaria.

Como resultado de la investigación se lograron establecer los principios teóricos y metodológicos de los lineamientos que direccionan e informan la estructura general de la estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias de sensibilidad, apreciación estética y comunicación en estudiantes de grado sexto en la Institución Educativa Rosalía Mafla de Jamundí, consolidados en la siguiente ilustración.

Ilustración 1. Lineamientos de una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en educación artística.



Fuente: Autora (2021)

Así mismo, se ha podido concluir que los estudiantes participantes del estudio no se sienten motivados por el área de educación artística y no le ven aplicabilidad en su contexto cotidiano; la educación artística

tiene grandes bondades que permiten incentivar la imaginación, la creación, la reflexión, la comunicación de emociones y otras aptitudes y actitudes que están ligadas al desarrollo de competencias propias

del área, por tanto, no debe ser vista solo como actividad de tiempo libre, diversión y trabajo manual. Igualmente, reconocer la normativa vigente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación artística, favorece la toma de decisiones en torno a la elaboración de estrategias didácticas; los lineamientos propuestos cuentan con una fundamentación teórica y metodológica con relación a la enseñanza de la educación artística, por tal razón, pueden ser empleados por otros investigadores o docentes en sus prácticas pedagógicas y el Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje- evaluación es pertinente en el campo de la educación artística, puesto que es un enfoque que promueve al desarrollo de diferentes competencias, el trabajo en equipo, el desarrollo de la autonomía, la cooperación, el análisis, la creación y la motivación de los estudiantes.



<https://pixabay.com/es/photos/artista-pintor-caballete-lienzo-2578454/>



Origen del artículo: Proyecto de grado "Lineamientos de una estrategia didáctica para desarrollar competencias de educación artística en estudiantes de grado sexto", Maestría en Educación, Fundación Universitaria Los Libertadores (2021)

Referencias

- Arregui-Pradas, R. (2006). La enseñanza del arte contemporáneo a través del dibujo en Educación Secundaria Obligatoria (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla). <https://bit.ly/3c5Ob7h>
- Eisner Elliot, W. (2004). El arte y la creación de la mente. El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia. Paidós.
- Ferreiro Pérez, Alejandra, & Rivera García, Rosa María Guadalupe. (2014). El potencial de una metodología de enseñanza de las artes para transformar las prácticas educativas. *Innovación educativa* (México, DF), 14(66), 15-40. <https://bit.ly/2ThZVgn>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Ministerio de Educación Nacional, (2010). Documento No. 16 Orientaciones Pedagógicas para la Educación Artística en Básica y Media. <https://bit.ly/34wuMlo>
- Navarro Martínez, D. (2016). *La narración gráfica como estrategia didáctica en la enseñanza de la educación artística en la escuela secundaria*. Tesis doctoral: Universidad de Granada. <https://bit.ly/3p0fZiO>
- Náñez-Rodríguez, José Julián, & Castro-Turriago, Heidy Mayerly (2016). Educación artística y formación ciudadana: espacio para forjar la sensibilidad en la Corporación Colegio San Bonifacio, de Ibagué, Colombia. *Entramado*, 12(2), 154-165. [fecha de Consulta 29 de Mayo de 2021]. ISSN: 1900-3803. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265449670012>
- Rodríguez Ortiz, A. M. , & Montoya Trujillo, B. . (2019). La fotografía como estrategia para formar en ciudadanía. *Jangwa Pana*, 19(1), 150-178. <https://doi.org/10.21676/16574923.3359>
- Vásquez Benitez, L. (2017). Investigación en el aula como estrategia curricular: Desarrollo de las competencias específicas de la educación artística. *Horizontes Pedagógicos*, issn-I:0123-8264, 19 (2), 55-68. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.19201>

La investigación en América Latina: entre el pensamiento creativo, la inteligencia y la vida cotidiana



Por: Marilena Caicedo López*

https://unsplash.com/photos/TZZwC_xsCIY

En América Latina confluyen aspectos complejos y contradictorios que afectan la manera en que se genera la investigación en el ámbito académico, productivo y cultural, que marca el día a día de sus pobladores, quienes han aprendido a mantener un balance, sobreviviendo en su cotidianidad, mientras utilizan la creatividad como una herramienta para investigar sin formalidad.

De acuerdo con el informe sobre la ciencia de la UNESCO (2018), el PIB es un factor relacionado con la inversión que hacen los gobiernos en investigación, coexistiendo niveles de desarrollo elevados como el de Chile (el PIB más elevado de la región de América Latina), con Honduras que presume el más bajo y, entre ambos, coexiste un mosaico de desigualdades, que reflejan

* Estudiante de Maestría en Educación en la Fundación Universitaria Los Libertadores. mcaicedol@libertadores.edu.co

panoramas políticos inciertos, turbulentos y de constante tensión, decantando en el bajo desarrollo tecnológico, científico, productivo y social.

Adicionalmente, una situación imprevista como la pandemia asociada al COVID-19 en 2020, genera pesimismo, pues las economías concentran sus recursos en medidas sociales, para salud, fiscales y monetarias, que de acuerdo con CEPAL (2020), influyen en un PIB proyectado en 2020 con una variación aproximada de -5,3%, con una tasa de desempleo mayor al 11,5%, generando a su vez más de 30 millones de nuevos pobres en América Latina, toda una crisis.



<https://pixabay.com/es/illustrations/idea-vac%C3%A1do-de-papel-pluma-1876659/>

Gráfica 1. Canales de transmisión de la crisis COVID - 19



Fuente: (CEPAL, 2020). Adaptado de: Reunión informativa de los países miembros de la conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la información y las comunicaciones. La respuesta a la crisis de la pandemia del COVID-19 desde la ciencia, la tecnología y la innovación (p.3).

Siendo la crisis un concepto polisémico, se puede resumir como el conjunto de hechos que generan cambios en una situación, haciéndola inestable e incierta. De acuerdo con Petrella & Tessore (2021) “las crisis, en definitiva, generan transformaciones que perturban la normalidad” (p.12). Y en este punto coinciden la transformación y normalidad, asociadas a la creatividad y a la cotidianidad como temas centrales de estudio.

Lo creativo del pensamiento humano

La creatividad es un tema controvertido, y las condiciones actuales han concientizado a estudiosos y prácticos sobre la importancia que tiene esta

habilidad para la supervivencia, salud y desarrollo humano. El concepto de creatividad es variado y, de acuerdo con Valiente (2017), obedece a tres enfoques como *producción, pensamiento y rasgo de personalidad*, siendo el más reconocido, aquel que la define como la destreza de diseñar un producto con características innovadoras, originales y útiles, desde lo adaptativo o particular que resulte.

Hacia 1950, Guilford trazó un camino con sus estudios formales sobre la creatividad y luego Flores Miranda (2017) realizó un resumen de los atributos considerados propios de los pensadores creativos desde aquella época, bajo la propuesta estructural de Estrada (1989) en su Manual de la Creatividad.

Gráfica 2. Agrupación de atributos por aspectos de la personalidad creativa



Fuente: (Flores Miranda, 2017). Tabla de agrupación de atributos por aspectos de la personalidad creativa. Tomada de *Propuesta para la categorización de los factores relacionados con la creatividad, desde Guilford hasta nuestros días* (p.14).

Contrario a lo que algunos pueden pensar, lo creativo del pensamiento humano está ligado a un trabajo previo de recolección, asimilación y organización de información en el cerebro, por lo que de acuerdo con Bezzolo (2018), la creatividad:

- Tiene lugar en conjunto con intenso deseo y preparación
- Incluye trabajar en el límite y no en el centro de la capacidad
- Requiere un locus interno de evaluación en lugar de un locus externo
- Incluye reformular ideas
- Algunas veces puede ser facilitada alejándose de la involucración intensa, por un tiempo, para permitir un pensamiento que fluya con libertad.

En América Latina, se relaciona hoy con la economía naranja, en categorías como: creatividad artística, creatividad científica y creatividad económica, presentes en el Informe de Economía Creativa de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), marcada por un sector transversal denominado emprendimiento, que en palabras de Pacheco (2017) “permite que las ideas se transformen en bienes y servicios culturales, cuyo valor está determinado por su contenido de propiedad intelectual” (p.233), generando actividad económica y creando expectativas como fuente inagotable y diferenciada, para formalizar manualidades, actividades artesanales, manejo de medios y marcas en Latinoamérica.



Fuente: Autora (2021)

Inteligencia y creatividad

En este estudio se resalta a Sternberg (1999) por investigar la relación inteligencia-creatividad, concluyendo que tanto la creatividad, asociada con el pensamiento divergente, como la inteligencia fluida, son constructos separados que se vinculan. Aunque suscita interés para educadores y psicólogos, según Gatica & Bizama (2019) la creatividad provee habilidades diversas como las metacognitivas que, cultivadas desde edades tempranas, enseñan a descubrir, abstraer, relacionar, aprender a interpretar y analizar; preparando el terreno para la inteligencia cristalizada.

Se debería realizar la inclusión formal de un apartado pedagógico que, desde la didáctica, la lúdica, la ciencia, las artes o el deporte, ayude a aprovechar el potencial creativo de los niños en busca de cambios globales para desarrollar y afianzar los atributos asociados a la personalidad creativa.

La vida cotidiana como fuente de inspiración investigativa

De Marcano (2017) menciona que “la investigación tradicional cimienta sus bases ontológicas y gnoseológicas en asumir la realidad como inmutable, estática, externa y objetiva” (p. 114), una afirmación basada en el paradigma positivista/tradicional, pero para el paradigma interpretativo, la realidad es constructiva y subjetiva, colocando al investigador entre lo que se plantea y lo que se percibe en la realidad.

Dentro del método científico, el primer paso tiene que ver con la observación, es importante para aprender, observar, mientras en la medida de las posibilidades se hacen preguntas, para buscar las respuestas. De acuerdo con Caicedo (2017):

La expresión y la creatividad ayudan al ser humano a observar su entorno, y conocerse a sí mismo, a reconocer sus sentimientos, inquietudes y organizar las posibilidades de sus aprendizajes

significativos, construyendo su entendimiento y conocimiento para formar cultura y avances tecno-científicos, retomando el camino progresista al que asociamos la educación (p.26).



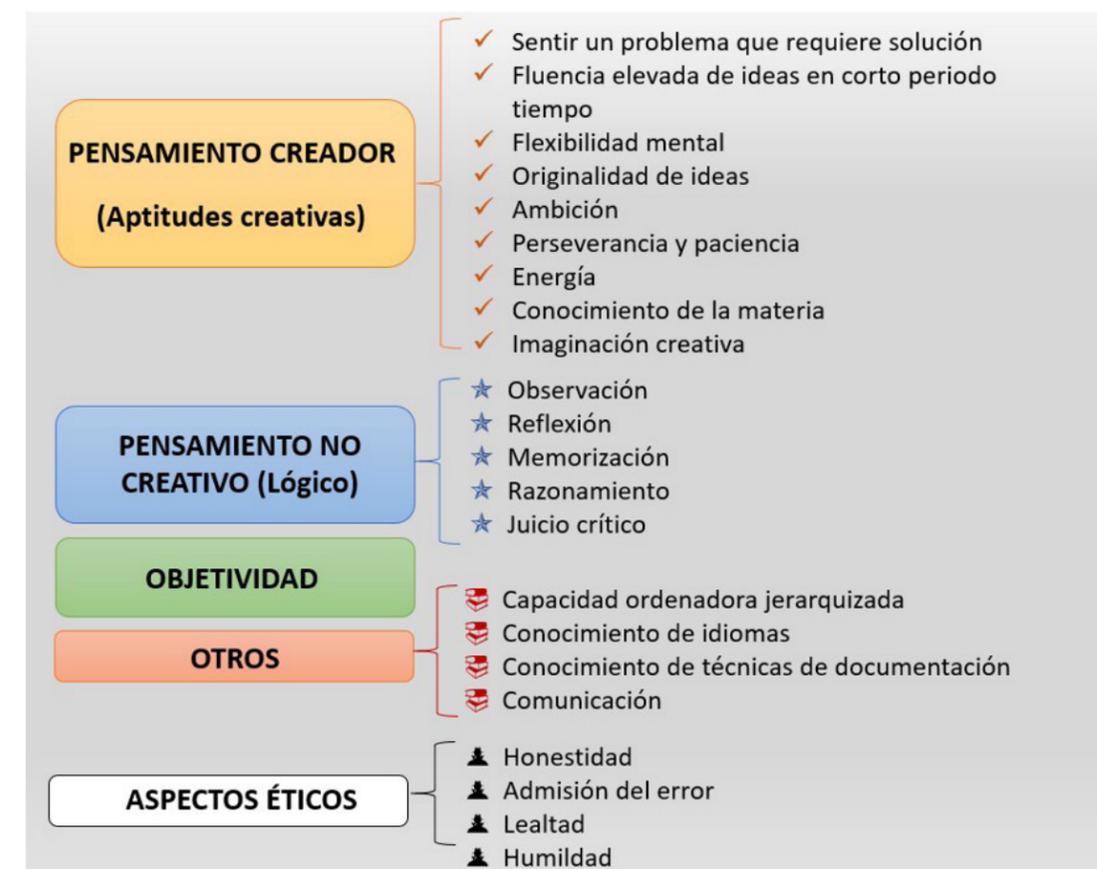
<https://unsplash.com/photos/Z7eXvXk0w0>

El ser humano asume patrones rutinarios que le impiden identificar el potencial de la cotidianidad en la que se sumerge, esa que abarca espacios, actividades e instrucciones, todo aquello que sucede en el locus interno y externo del individuo, en las que se implican aspectos socio-culturales, políticos, económicos, religiosos y vitales. Pero se deben valorar desde la perspectiva del paradigma interpretativo y científico antes mencionado, pues es una realidad que requiere de comprensiones y explicaciones que distingue a la situación en contexto, dotada de significado y relevancia en la mirada de quien ve lo extraordinario en lo ordinario.

La investigación es protagonista

El concepto de investigación en ambientes científicos, académicos, artísticos, comerciales o industriales sigue circunscrito a generar nuevos conocimientos, productos o formas de expresión, generalizables y útiles para el bienestar y desarrollo de la humanidad. Pero, en realidad la vida de cada individuo, desde sus intereses, particularidades y experiencias, ofrece un laboratorio en el cual un perfil investigador puede lograr propuestas y soluciones a problemas simples y cotidianos, o complejos y especializados, y como propone Sánchez (2017) es primordial el pensamiento creador, a partir de aptitudes creativas, el pensamiento lógico, la objetividad, así como el manejo de las comunicaciones y el aprendizaje de otros idiomas entre otras características.

Gráfica 3. Las características del investigador



Fuente: (Sánchez, 2004). Adaptado de *Metodología de la investigación científica y tecnológica* (pág. 57-72).

Conclusiones

Las posibilidades que ofrece la investigación son amplias, los países de América Latina y el Caribe, destinan partes proporcionales a su PIB en recursos para explorar y explotar a largo plazo este potencial, pero es insuficiente ya que en la medida en que sus ciudadanos desarrollen la inteligencia fluida, desde edades escolares tempranas y dediquen espacios a la búsqueda de sus habilidades e intereses, orientados a la formación de cerebros investigadores, mayor será la probabilidad de que una mayoría utilice ese aprendizaje en diferentes sectores académicos, científicos y productivos en el futuro.

En la actualidad niños y adultos se reúnen en torno a herramientas tecnológicas, en redes sociales, plataformas LMS (*Learning Management Systems*) y dispositivos electrónicos diversos. Se han convertido en parte de un gran experimento psicopedagógico, que ha obligado a sus docentes y padres de familia a realizar rápidas investigaciones, asociarse, participar y adaptarse, para lograr aprovechar los recursos con efectividad en pro de resolver un problema común, la medida de distanciamiento por el COVID-19, así la cotidianidad tiene a América Latina trabajando en investigación, no solo para obtener una vacuna o responder a las demandas de la salud, sino en la búsqueda de reconstruir la normalidad perdida, sin ser conscientes del momento de coyunturas único en la historia que construye el mundo.

Finalmente, el informe de la UNESCO (2018) cuenta con un mayor número de países participantes, debido a que los temas en torno a Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), influyen como motor de desarrollo, pero sigue mostrando debilidades como: el bajo compromiso del sector privado y la ausencia de una agenda nacional alrededor de la formación en disciplinas científicas y de ingeniería en la región.



<https://unsplash.com/photos/s5Wv5t1zto>

Referencias

- Bezzolo Price, B. R. (2018). Estrategias Didácticas sustentadas en el Pensamiento Creativo para mejorar la Capacidad de Producción de Textos en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa 15421, Caserío José Gálvez, Distrito de Yamango, Provincia de Morropón, Región Piura–2011. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo [Tesis de Maestría], Piura. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6913>
- Caicedo López, M. (2017). El sentido del aprendizaje musical como apoyo para la educación integral de los adolescentes jóvenes en la Escuela de Música de Comfenalco-Cartagena. Repositorio Institucional - Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá D.C. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11371/1458>
- CEPAL (2020). Reunión informativa de los países miembros de la conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la información y las comunicaciones. La respuesta a la crisis de la pandemia del COVID-19 desde la ciencia, la tecnología y la innovación. <https://bit.ly/3yPW8HF>
- De Marcano, N. M. G. (2017). La cotidianidad y la creatividad como aspectos claves en investigación cualitativa. *Boletín Científico Sapiens Research*, 7(1), 112-121. <https://bit.ly/3vBE41L>
- Estrada, M. R. (1989). *Manual de creatividad: los procesos psíquicos y el desarrollo*. México: Trillas.
- Flores Miranda, M. (2017). Propuesta para la categorización de los factores relacionados con la creatividad, desde Guilford hasta nuestros días. En *Systems & Design: From Theory to Product*. Editorial Universitat Politècnica de València. 1-16. <https://doi.org/10.4995/SD2017.2017.7065>
- Gatica, A., & Bizama, M. (2019). Inteligencia fluida y creatividad: un estudio en escolares de 6 a 8 años de edad. *Pensamiento Psicológico*, 17(1), 113-120. <https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI17-1.ifce>
- Pacheco, M. J. H. (2017). La creatividad, el recurso inagotable de América Latina y el Caribe. *Economía Creativa*, (8), 230-242.
- Petrella, C., & Tessore, C. (2021). Crisis en el siglo XXI. Un futuro resiliente en contextos Vuca-Tuna. *Teorías y Prácticas*.
- Sánchez, J. C. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Ediciones Díaz de Santos.
- Sternberg, R. J. (Ed.). (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- UNESCO (2018). Informe de la UNESCO sobre la ciencia hacia el 2030, panorámica de América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/2RUtq7K>
- Valiente, C. M. (2017). La creatividad, una revisión científica. *Arquitectura y Urbanismo*, 38(2), 53-62. <https://bit.ly/2RUJ2lq>

Producción escrita

una alternativa idónea, en la solución de problemáticas de convivencia escolar

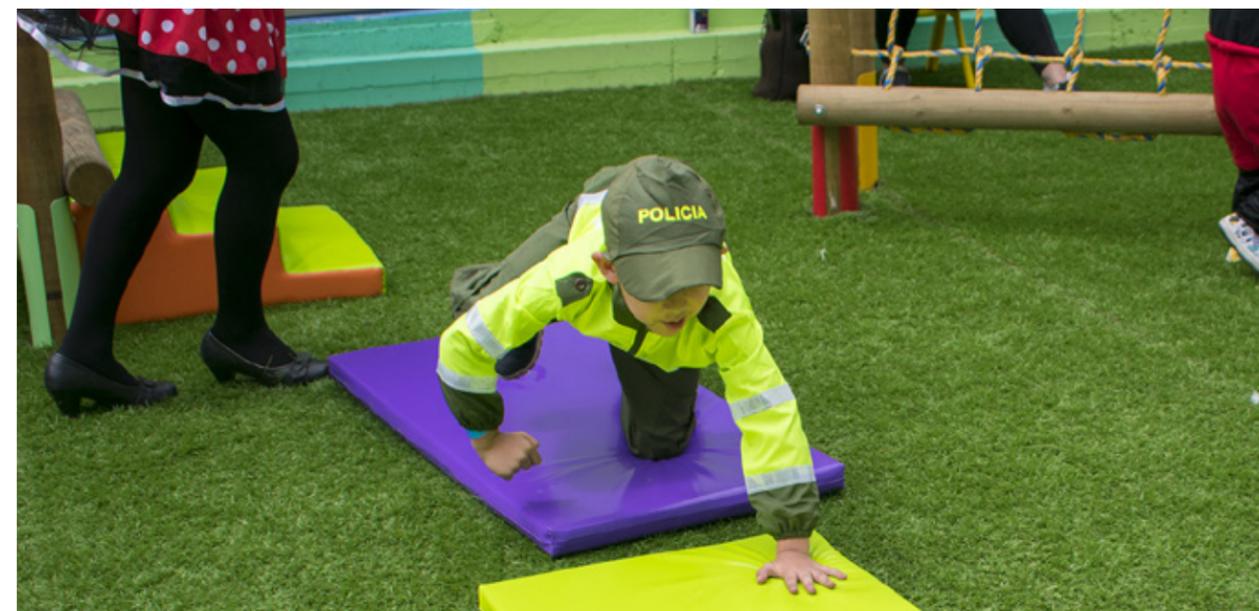
Por: Clara Adriana Bohórquez Chautá*



Fototeca Fundación Universitaria Los Libertadores (2020).

Dentro del proceso educativo se tienden a privilegiar los aspectos cognitivos por encima de los socioemocionales, porque se desconoce cómo formar en esta dimensión a los estudiantes. Por tanto, se hace necesario analizar los factores socioemocionales que inciden y afectan la convivencia escolar dentro de un aula regular, por ser uno de los elementos básicos en la calidad de la educación y un espacio de socialización secundaria, donde uno de los objetivos es la formación integral del estudiantado. Para poder incorporar los aspectos socioemocionales, se debe caracterizar el nivel de autonomía emocional que presentan los niños y niñas y que no favorecen las relaciones consigo mismo y con los demás. Es así como en el marco de la Maestría en Educación se realiza este artículo como resultado del trabajo de investigación titulado “Fortalecimiento de la autonomía emocional en estudiantes de grado tercero”.

* Licenciada en Química, Maestría en Educación Fundación Universitaria Los Libertadores, abohorquezc01@libertadores.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-1056-2512>



Fototeca Fundación Universitaria Los Libertadores (2020).

La base que fundamenta el presente trabajo es que en la medida en que la convivencia escolar se dé en un clima sustentado en aspectos socioemocionales, como el fortalecimiento de la autonomía emocional, se puede comprender que el desarrollo de las competencias emocionales sean un mecanismo para alcanzar autoconciencia, autorregulación, empatía y habilidades sociales positivas, dando lugar a un hábito de vida social donde se pueda expresar el nivel de autonomía a través de la producción escrita de un cuento que contribuye a la formación integral y a mejorar la calidad de la educación en una institución educativa.

Los procesos de aprendizaje son complejos debido a que en estos se presentan aspectos como: habilidades, destrezas, conductas y valores. Sin embargo, estas características se articulan en dos aspectos lo cognitivo y emocional, a pesar de esto una situación que preocupa tanto a los docentes como a la administración educativa, es la frecuencia con la que se presentan situaciones que alteran y rompen

con la armonía y convivencia en las aulas de clase, y por la dificultad de encontrar soluciones idóneas y eficaces frente a problemáticas como, la violencia, la agresión, la indisciplina, el descontrol en las aulas y centros educativos van en aumento en las sociedades occidentales (García Correa, 2001).

En este sentido, cuando esta dificultad de convivencia no es abordada adecuadamente puede convertirse en un problema de orden educativo, porque se presenta bajo rendimiento académico, conflictos internos que llevan a los niños y niñas no sólo a sufrir de depresiones continuas, sino también a tener

“ Los procesos de aprendizaje son complejos debido a que en estos se presentan aspectos como: habilidades, destrezas, conductas y valores. Sin embargo, estas características se articulan en dos aspectos lo cognitivo y emocional... ”

complejos de culpabilidad, cambios repentinos de humor, crisis de ansiedad, reacciones inexplicables, indecisiones, envidia excesiva, miedos y pesimismo que pueden derivar en deserción escolar, como lo demuestran estudios recientes del Ministerio de Educación Nacional (2019); esta entidad para prevenir y reducir la deserción escolar, promueve el planteamiento de estrategias que lo disminuyan, así como de promover el bienestar de la comunidad estudiantil en el país.

Por lo tanto, se debe poner de manifiesto que en la convivencia es necesario establecer normas acordes que articulen el aspecto socioemocional y cognitivo de acuerdo con la madurez de los niños, que permitan conseguir una enseñanza de calidad, debido a que al cumplir con las normas de respeto se descubre que se genera aceptación dentro del grupo, lo que le permite comportarse de manera socialmente aprobada y con el tiempo fortalecer su autonomía emocional a nivel de conciencia, regulación, empatía y habilidades sociales positivas.



Fototeca Fundación Universitaria Los Libertadores (2020).

A pesar de todo esto, el modelo educativo actual evidencia que, en la medida en que el educando asciende para alcanzar una madurez emocional y cognitiva, estos aspectos emocionales, menos son tomados en cuenta, es decir se minimizan durante el proceso educativo. Sin embargo, como resultado de la revolución educativa generada a partir del surgimiento del constructivismo y el impacto de la teoría de las inteligencias múltiples, se ha abierto un nuevo debate en pedagogía que incluye el papel de las emociones como uno de los aspectos fundamentales a ser considerados en la formación integral del educando y que favorecen las habilidades sociales de convivencia.

Nadie pone en duda que todos los seres humanos experimentan su existencia, aunque no siempre se puede tener el control de sus efectos; de ahí la importancia de considerar la autonomía emocional como un aspecto relevante en la formación del individuo como lo es la educación académica, por constituir ambas un todo, que favorece las relaciones interpersonales tanto de niños y niñas como de cualquier individuo, y que se complementan socialmente.

Para lograr esto, el proceso educativo y de aprendizaje debe tener en cuenta la predisposición del individuo, lo que de una u otra manera implica el carácter emocional con que se asume el aprendizaje en sí mismo. Según Bisquerra (2015) también incluye habilidades de afrontamiento, destreza para autogenerar emociones positivas y capacidad para autogestionar el propio bienestar emocional en busca de una mejor calidad de vida, permitiendo un desarrollo integral en los estudiantes y más aún cuando ellos se encuentran inmersos en una sociedad tan cambiante y globalizada, donde se necesita urgentemente solventar los múltiples problemas reales que enfrentan en cada uno de sus contextos familiares y sociales.

Por esta razón y para dar solución a las dificultades de convivencia escolar a partir del manejo de las emociones y el fortalecimiento de la autonomía

emocional, a partir de la situación contextual real de cada niño, junto con la práctica lectora y producción escrita se propone poner en acción sus competencias socioemocionales que le permitan construir y dar sentido a su realidad.

Cada aprendiz sigue un camino, con obstáculos o aciertos y a partir de ellos, experimenta, interlocuta, corrige, confirma desplegando lo esencial de su aprendizaje. De la acertada y oportuna intervención del docente dependerá que el niño desarrolle el gusto lector y escritor mejorando sus competencias comunicativas y socioemocionales. Como se puede ver la intervención importante del docente no desaparece, al contrario, se transforma, cuando facilita ambientes ricos en experiencias, posibilita relaciones afectivas entre los niños y de él o de ella con los niños y cuando promueve el interés por construir e interrogar el lenguaje escrito.

La formación del proceso lector y escritor que se adelanta en la escuela necesita dar un giro de 180 grados. Es indispensable tomar como punto de arranque en preescolar y en primero, el criterio de leer y escribir a través de la elaboración de significado, en un contexto determinado y no aislando las palabras o sílabas, como modelo

“ (...) a partir de la situación contextual real de cada niño, junto con la práctica lectora y producción escrita se propone poner en acción sus competencias socioemocionales que le permitan construir y dar sentido a su realidad ”

pedagógico tradicional. La adquisición de significado se va alcanzando en un proceso a través del cual se pasa de ser un aprendiz hasta ser un lector o escritor y su significado se determina primero por lo que el lector cree, por la experiencia previa, para luego ser contrastada junto con el desarrollo del pensamiento. Así mismo, las estrategias lectoras posibilitan el desarrollo de las estructuras de pensamiento para la comprensión, una de las formas de alcanzar la elaboración de significado en contexto es la aplicación de estrategias lectoras como la predicción, inferencia, anticipación, auto corrección y auto confirmación, donde el niño relacione que lo escrito en una situación determinada, tiene una intencionalidad de contar sobre su propia realidad.



<https://pixabay.com/es/photos/coaching-clase-en-el-aula-2526903/>

La creación de condiciones favorables de promoción de lectura y escritura generan la alegría, el gusto, el placer y el hábito lector y escritor, es el docente quien inicia este proceso de creación de condiciones favorables en la escuela para la lectura y la escritura. Los procesos con intencionalidad comunicativa y significativa desarrollan la producción escrita: las funciones del lenguaje deben estar explícitas e implícitas en todo el quehacer del aula, es mediante el lenguaje y depende de su nivel de desarrollo que se puede aprender más fácil o más tortuosamente. Los acercamientos agradables del aprendiz al lenguaje como objeto de conocimiento deben contribuir a la producción de significado, para interactuar con otros en forma oral, escrita y expresiva, para recrear la realidad y elaborar una imagen objetiva del mundo a partir de un contexto significativo.

La capacidad de identificar, comprender y regular la autonomía emocional, en los estudiantes por parte de los docentes, es fundamental debido a que estas competencias influyen en los procesos de aprendizaje, en la salud física, mental y emocional de los y las educandos y son determinantes para

establecer relaciones interpersonales positivas y constructivas con estos, posibilitando una elevación en su rendimiento académico (Cabello, Ruiz & Fernández, 2010).



Fototeca Fundación Universitaria Los Libertadores (2020).



Origen del artículo: Trabajo de grado para la Maestría en Educación Fundación Universitaria Los Libertadores, "Fortalecimiento de la autonomía emocional en estudiantes del grado tercero 5 del Colegio San José", 2020.

Referencias

- Bisquerra, R. (2015). Educación emocional y bienestar. (1ª Reimpresión). (2da. ed.) Barcelona, España: Editorial CISS Praxis.
- Cabello, Rosario; Ruiz-Aranda, Desirée & Fernández-Berrocal, Pablo (2010). Docentes emocionalmente inteligentes. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 13 (1). <https://bit.ly/3p4oJEI>
- García Correa, Antonio (2001). La violencia en centros educativos de Norteamérica y diferentes países de Europa. Medidas políticas tomadas para la convivencia escolar. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (41),167-177. [fecha de Consulta 29 de Mayo de 2021]. ISSN: 0213-8646. <https://bit.ly/2RV2xk3>

Identificación de mascotas extraviadas por medio de un sistema inteligente

Por: Lucy Nohemy Medina Velandia*,
Johan Sebastián Ciprian Anzola**,
Juan Camilo Castro Yara***



<https://pixabay.com/es/photos/perros-cachorros-mascotas-animales-984015/>

Hoy en día, las mascotas han ocupado un lugar muy importante dentro del núcleo familiar. La pérdida de la mascota que puede darse por muerte o extravío es igualmente traumática para los dueños. En este escrito, se hará referencia a la pérdida que, inclusive cuando esta sucede, la tristeza e incertidumbre se apodera de todos los miembros de la familia. Esto es precisamente lo que se está trabajando en el proyecto de investigación "DiNo" que se encuentra adscrito al Semillero de Investigación SoflA, vinculado al Grupo de Investigación GUIAS.

El desarrollo del proyecto tiene por objetivo facilitar la identificación de una mascota que se encuentre extraviada por medio de su huella digital, que en los perros es la nariz y/o por medio de la silueta del animal, dependiendo de la raza. Para cumplir la meta trazada se tendrá en una base de conocimientos, los datos generales de la mascota y de su dueño, así como las fotografías pertinentes; de esta forma, por medio de algoritmos inteligentes que utilicen la

* Profesora Asociada, Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas. Programa Ingeniería de Sistemas, Fundación Universitaria Los Libertadores.
lnmedinav@libertadores.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-2871-4991>

** Estudiante del semestre 9 del programa de Ingeniería de Sistemas.
jscipriana@libertadores.edu.co

*** Estudiante del semestre 9 del programa de Ingeniería de sistemas.
ccastro@libertadores.edu.co

técnicas de la inteligencia artificial como el *Machine Learning* junto al modelo de Redes Neuronales, que luego del proceso de entrenamiento y pruebas, puedan en un momento dado, identificar si se trata de una determinada mascota y se ratifica con la silueta del perro, dependiendo de la raza.

“ El desarrollo del proyecto tiene por objetivo facilitar la identificación de una mascota que se encuentre extraviada por medio de su huella digital, que en los perros es la nariz y/o por medio de la silueta del animal, dependiendo de la raza ”

Para comprender mejor la técnica *del Machine Learning* y del modelo de Redes neuronales utilizadas en el proyecto, se realizará una breve descripción de cada una de ellas. Es así como la Inteligencia Artificial (IA) tiene sus orígenes con Aristóteles desde 300 A.C, a través del concepto de “silogismo”, definido por la Real Academia de la Lengua (2021) como: “Argumento que consta de tres proposiciones, la última de las cuales se deduce necesariamente de las otras dos”. En 1847, George Boole estableció la lógica proposicional para representar enunciados con partes lógicas y conectivas lógicas (por ejemplo, la negación, conjunción, disyunción, condicionales, bicondicionales, entre otras), que hacen las veces de funciones de verdad que producen resultados verdaderos o falsos. (Pajares y Santos, 2006).

Por otra parte, Alan Turing en 1936 dio origen a lo que se ha llamado informática teórica o también llamada ciencias de la computación, por medio del artículo “Números Calculables” (Nilsson, 2001). Posteriormente, Turing en los años 50, por medio

de su famoso experimento conocido como “Prueba de Turing”, publicado en “*Computing Machinery and Intelligence*”, consideró si una computadora era inteligente o no.

El experimento era muy simple y no consistía en evaluar si la máquina contestaba correctamente ciertas preguntas, sino en la capacidad de entregar respuestas equivalentes a las posibles que un ser humano diera. La prueba consistió en que en un cuarto estuviese un ser humano y en otro una máquina que pudiese entregar respuestas análogas a las de un humano. Otra persona sería la que evaluaría la conversación entre máquina y humano sabiendo que uno de ellos era una máquina. La conversación se realizó únicamente por medio de teclado y pantalla. La prueba se superaría si el evaluador no pudiese diferenciar entre la máquina y el humano. Luego de cinco minutos de estar conversando, de esta forma la máquina pasaría la prueba. Estos estudios le dieron a Alan Turing el nombre de padre la Inteligencia Artificial (García, 2017).

De acuerdo con el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (2018), otro estudioso de la IA fue Marvin Minsky, científico norteamericano, quien por medio de sus investigaciones en el laboratorio del Instituto de Tecnología de Massachusetts – MIT, destinado a la Inteligencia Artificial, colaboró a su fortalecimiento, ya que consideraba que a las máquinas se les podía entrenar en el razonamiento y sentido común. Esta afirmación hace eco a lo que hoy sucede en la vida diaria de los seres humanos debido a que, por medio de los estudios realizados por Minsky en campos distintos como teoría y práctica, en matemáticas, ciencia cognitiva, robótica y filosofía, se pueden tener muchas de las facilidades tecnológicas en la actualidad.

En esencia, la Inteligencia Artificial se ha considerado por la Real Academia de la Lengua (2021) como un “Programa de computación diseñado para realizar determinadas operaciones que se consideran propias de la inteligencia humana, como

el autoaprendizaje” <<https://dle.rae.es>>. Entre tanto, para Marvin Minsky la IA es “la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si las hicieran los hombres” (Enciclopedia Británica, 2021), definiciones que entregadas en dos momentos distintos, concuerdan entre sí al intuir que las máquinas están orientadas a imitar el comportamiento de los seres humanos, hecho que se evidencia en las aplicaciones que hoy se construyen para beneficio de las personas.

En definitiva, la Inteligencia Artificial dentro del proyecto es tomada en cuenta como aquella que intenta identificar y describir cuál es la mascota (perro) que se ha perdido y se desea hallar; para ello es que se utiliza una de las técnicas más importantes de la IA como es el *Machine Learning* (ML) y el modelo de Redes Neuronales (RN), siendo estas sistemas que emulan el comportamiento del cerebro humano para poder tratar la información y, para ello, utilizan el funcionamiento de la neurona humana como célula fundamental del sistema nervioso de una persona para imitarla y tener un aprendizaje creciente. Es así que las RN aparecen para complementar los métodos convencionales usados en la IA, dando soluciones a problemas que requieren búsquedas asociativas, reconocimiento de patrones, clasificación y optimización de datos incompletos o previsibles (Medina, 2020).

W. McCulloch y W. Pitts en 1943 concibieron la primera neurona artificial, en donde propusieron un modelo binario en el cual el estado de la neurona estaba activa = 1 o inactiva = 0. En general, una RN

“ la Inteligencia Artificial dentro del proyecto es tomada en cuenta como aquella que intenta identificar y describir cuál es la mascota (perro) que se ha perdido y se desea hallar; para ello es que se utiliza una de las técnicas más importantes de la IA como es el Machine Learning (ML) y el modelo de Redes Neuronales (RN) (...) ”

es un modelo formado por unidades de procesamiento organizado por capas, que pueden realizar funciones como aprender, memorizar, generalizar o abstraer de características principales, (Russell y Norving, 2016), es el caso de la huella digital del perro, como es su nariz o de la silueta de una determinada raza de perro.

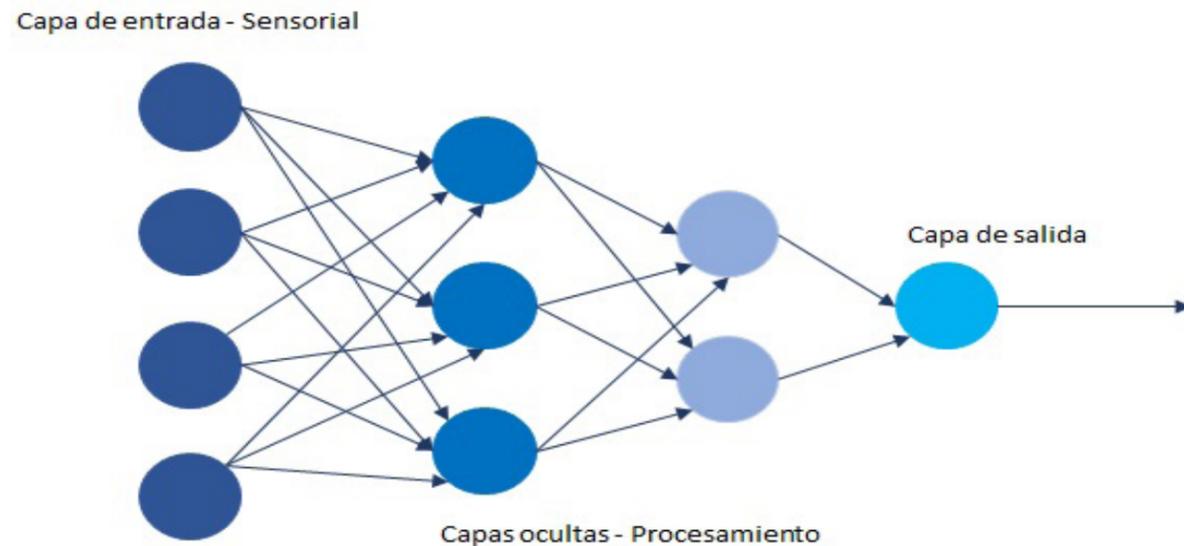
En la figura 1 se muestra cada una de las partes de una RN o también llamada Arquitectura de una RN: la capa de entrada o senso-

rial, son las que reciben del entorno los datos o las señales que van a alimentar a la RN; la capa de salida compuesta por neuronas que entregan el o los resultados visibles de la red y la capa oculta (que pueden ser cero o varias), también denominada de procesamiento, cuyo nombre se debe a que no tiene conexión directa con el entorno.



<https://pixabay.com/es/photos/robot-animales-perro-mec%C3%A1nica-3947585/>

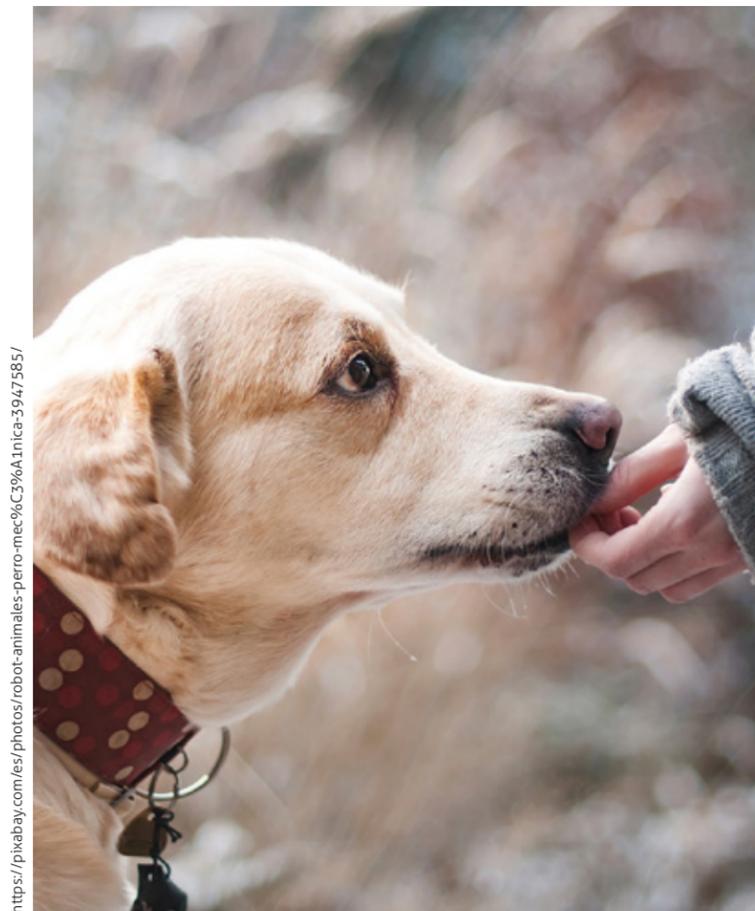
Figura 1. Arquitectura de una Red Neuronal.



Fuente: Autores (2021).

Las RN según su estructura pueden ser monocapa (una sola capa) o multicapa (se organiza en varias capas). También pueden clasificarse por medio del flujo de datos como redes unidireccionales (la información va en un solo sentido), recurrentes o realimentadas (la información circula en los dos sentidos por las distintas capas de neuronas). En el caso del presente proyecto, se utilizan redes neuronales con estructura multicapa y con flujo de datos unidireccionales.

El aprendizaje de una RN es un proceso en el que se le presentan patrones para que aprenda y esta cambia los pesos de las conexiones sinápticas, término que significa "conexión", según el médico inglés reconocido en el campo de la neurofisiología y ganador del premio nobel en 1932, Sherrington (1897) citado en Estilo MLA (2021), estas conexiones utilizan una regla de aprendizaje, la cual está compuesta por algoritmos que plasman fórmulas matemáticas y que utilizan técnicas para minimizar errores o también para optimizar funciones de energía, que modifican los valores de los pesos de las conexiones de acuerdo con las entradas de la RN para optimizar la respuesta de la red y generar la salida deseada.



<https://pixabay.com/es/photos/robot-animales-perro-mec%C3%A1nica-3947585/>

<https://pixabay.com/es/photos/robot-animales-perro-mec%C3%A1nica-3947585/>



“ En síntesis, el aprendizaje de una Red Neuronal está basado en el entrenamiento de la red por medio de patrones que se ejecutan iterativamente que cambian los pesos de las conexiones o sinapsis, hasta que lleguen a los pesos óptimos para mostrar la salida o respuesta satisfactoria según los patrones de entrenamiento ”

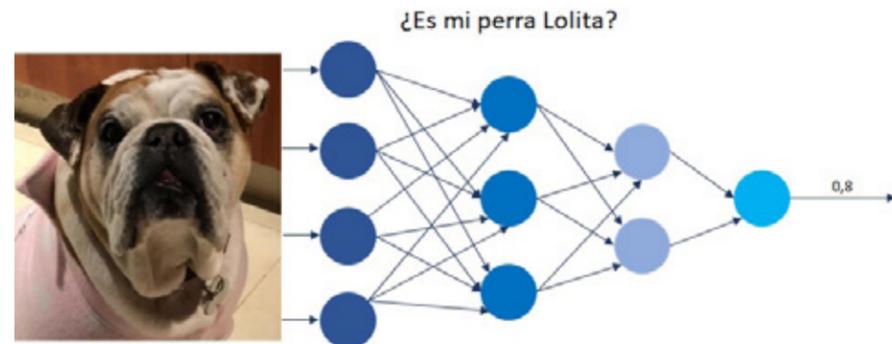
La RN requiere de dos fases importantes para complementar su aprendizaje, esta son la fase de entrenamiento y la fase de prueba. En la fase de entrenamiento se cuenta con gran cantidad de datos, con ellos, se separa una parte para que el algoritmo se entrene y entregarle la información necesaria para que encuentre los patrones que necesita y luego, proceder a realizar las predicciones correspondientes. Entre tanto, en la fase de prueba, se toman los datos que han quedado para realizar las pruebas, de esta forma se harán preguntas al algoritmo y así evaluar si las respuestas son correctas o no, a la vez saber si la red está aprendiendo o no, en el momento que se observe que los datos no coinciden, se agregan más datos o se opta por utilizar otro método. En el evento que las respuestas sean correctas en el 80% o 90%, se puede deducir que existe un grado de aprendizaje aceptable y el algoritmo sirve.

En síntesis, el aprendizaje de una Red Neuronal está basado en el entrenamiento de la red por medio de patrones que se ejecutan iterativamente que cambian los pesos de las conexiones o sinapsis, hasta que lleguen a los pesos óptimos para mostrar la salida o respuesta satisfactoria según los patrones de entrenamiento.

En cuanto a la disciplina sobresaliente de la Inteligencia Artificial como es el *Machine Learning* o aprendizaje automático, tuvo sus orígenes en los años 80, y solo se trata de algoritmos que utilizan la matemática y que revisan una gran cantidad de datos para poder predecir comportamientos y permiten a las máquinas que aprendan y mejoren en el tiempo de forma autónoma, siempre imitando el aprendizaje de los humanos.

Teniendo en cuenta las ramas de la Inteligencia Artificial y su aplicación en el proyecto aquí expuesto, se utilizan cada una de estas técnicas para poder reconocer una mascota perdida, esto se resume en la figura 2, en donde se almacenarán datos de N cantidad de perros, con las respectivas fotos de las narices, así como de las siluetas de las razas escogidas en el proyecto, de tal forma que a través de la RN y de los algoritmos de *Machine Learning*, luego de someter a la RN al respectivo aprendizaje, pueda reconocer la raza de un determinado perro, así como identificarlo por medio de su huella, como es la nariz. La salida de la RN en la Figura 1 es de 0,8, luego de evaluar si se trata de la mascota Lolita, eso significará que la RN identificó a la mascota y sí se trata de Lolita.

Figura 2. Red Neuronal Artificial que reconoce un perro, por medio de su huella (la nariz) o de su silueta.



Fuente: Autores (2021).

El tipo de trabajos que ofrecen servicios a los seres humanos y que utilizan las últimas tecnologías de inteligencia artificial, ayudan a que la vida sea más sencilla y que se consigan beneficios en todos los ámbitos de la vida, es por eso que las aplicaciones de software son hoy en día la mano derecha de empresas, instituciones de todo tipo, por ejemplo, el *Machine Learning* se utiliza en muchos ámbitos de la vida como por ejemplo para: detectar rostros, software malicioso, clasificar secuencias de ADN, pronosticar el clima o el tráfico, se utiliza para la comprensión de textos, también en los vehículos autónomos, en la robótica, para analizar imágenes de alta calidad, identificar clientes potenciales de cualquier sector, realizar diagnósticos médicos, detectar fraudes, predecir fallos en máquinas, hacer

predicciones sobre la rentabilidad de un trabajador en una empresa, escoger la hora adecuada para comunicarse con una persona, posicionar una marca en un buscador, hacer compras o ventas de forma eficiente, impulsar las ventas una vez el sistema conozca al cliente, reconocer la voz de las personas o para interactuar en un juego con los jugadores a través de *bots*.

Como se nota, el uso de la inteligencia artificial con todas sus técnicas y campos, son el presente y futuro de los grandes adelantos al servicio de la humanidad, que como aquí se muestra, las RN y los algoritmos de *Machine Learning* utilizados y después de ser entrenados, pueden identificar la nariz y/o la silueta de una determinada mascota.

Referencias

- Dennis, M. A. (2021). Enciclopedia Británica [versión electrónica]. NewYork, EU: Enciclopedia Británica Inc., <http://britannica.com>
- Estilo MLA (2021). Sir Charles Sherrington - Biographical. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2021. Vie. 26 de marzo de 2021. <https://tinyurl.com/yrywdz6k>
- García, S. A. (2017). Inteligencia artificial: Fundamentos, práctica y aplicaciones. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Medina V. L. (2020). Inteligencia Artificial como quehacer investigativo y de formación al servicio de la humanidad en el seno del Semillero Sofla. FULL investiga, (1), 77-81. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/3123>
- Nilsson, Nils J. (2001). Inteligencia artificial. Una nueva síntesis. Madrid McGraw-Hill.
- Pajares M., Santos P. G. (2006). Inteligencia artificial e ingeniería del conocimiento. Edición: 1a. ed. México Alfaomega Grupo Editor.
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.4 en línea]. <https://dle.rae.es> [mayo 1 de 2021].
- Russell, S. y Norving Peter (2016). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Ed. Pearson
- Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (2018). Marvin Minsky: el gran impulsor de la 'inteligencia artificial'. <https://n9.cl/4hrm>

Consideraciones ambientales del fracturamiento hidráulico en Colombia

Proyecto de Investigación que busca generar una posición crítica y razonada respecto a la controvertida técnica del *fracking*.

Por: Rosa Eugenia Reyes Gil*

<https://unsplash.com/photos/GrmwVnVSSdU>

La industria petrolera internacional y los gobiernos de muchos países en el mundo están invirtiendo grandes sumas de capital en fuentes no convencionales de energía fósil debido a la insaciable demanda de energía mundial y por la escasez, cada vez mayor, de las reservas de crudo conocidas, además de su lejanía de los centros de consumo y la dificultad para extraerlo. Por estas razones se está recurriendo a la explotación de los yacimientos de hidrocarburos no convencionales, como el petróleo y gas de esquisto, los cuales son extraídos del subsuelo utilizando la técnica de fracturación hidráulica (*fracking*) que implica la perforación vertical y horizontal y la inyección a presión de agua, arena y aditivos químicos (Contraloría General de la Nación, 2019).

En particular, la extracción de gas de esquisto mediante el proceso de fractura hidráulica representa una opción para alcanzar la independencia energética de los países, debido a la posibilidad de extraer recursos que no

* Profesora de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables. Líder del Semillero de Investigación Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) rosa.reyes@libertadores.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-3611-1090>

podrían ser producidos utilizando los métodos convencionales. Sin embargo, esta tecnología ha sido fuertemente criticada debido a sus consecuencias sobre la salud humana y el ambiente. Actualmente, la técnica de fracturación hidráulica cuenta con países a favor y en contra, cada uno con argumentos, razones e investigaciones bien documentadas que les respaldan (Environmental Protection Agency, 2013).

En Colombia, la industria petrolera nacional ha documentado la presencia de importantes yacimientos de hidrocarburos no convencionales en diferentes regiones del país (ECOPETROL, 2014), proporcionando un gran potencial energético a partir de estas fuentes fósiles de energía. En este contexto, el país se encuentra en una crítica encrucijada. Por un lado, Colombia no ha logrado aumentar sus reservas de hidrocarburos convencionales que lo sitúa frente un duro panorama de afectación de sus finanzas macroeconómicas y a un fuerte e inevitable impacto fiscal en sus cuentas, al ser

“ En Colombia, la industria petrolera nacional ha documentado la presencia de importantes yacimientos de hidrocarburos no convencionales en diferentes regiones del país (...), proporcionando un gran potencial energético a partir de estas fuentes fósiles de energía. En este contexto, el país se encuentra en una crítica encrucijada ”

necesario empezar a importar combustibles. Esa clase de choques económicos conducen necesariamente a recesiones y ajustes económicos drásticos. Por otra parte, la aplicación de la técnica del fracking genera discusiones importantes por sus graves efectos sobre el ambiente y los seres humanos (Revista Dinero, Marzo 2019).

En este contexto, este proyecto de investigación tiene como objetivo analizar los principales impactos ambientales asociados con los procesos de extracción y producción del gas de esquisto mediante la técnica de fracturamiento hidráulico. Específicamente, se busca describir el proceso de extracción y producción de los hidrocarburos no convencionales e identificar los principales problemas ambientales asociados con estos procesos proponiendo medidas que permitan enfrentar estos impactos.

Esta investigación se encuentra entre los temas de la línea de investigación “Globalización y Desarrollo Sostenible” de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la Fundación



<https://pixabay.com/es/photos/plataforma-petrolera-escoda-3523594/>

Universitaria Los Libertadores. Adicionalmente, esta investigación ha permitido esclarecer los argumentos a favor y en contra de esta técnica controvertida en diferentes escenarios permitiendo generar una posición crítica razonada entre estudiantes, profesores, profesionales y sociedad civil en general ante este importante tema.

Algunos resultados

Entre los impactos ambientales más evidentes generados por esta técnica se encuentran: el uso excesivo y la contaminación de las aguas (aguas superficiales, acuíferos someros y profundos), la contaminación en superficie, la generación de residuos sólidos y líquidos, las emisiones a la atmósfera incrementado el calentamiento global, el riesgo químico, el ruido industrial, los grandes requerimientos de espacio (incidiendo sobre el ordenamiento del territorio), el incremento del tránsito vehicular y la sismicidad

inducida (Engelder, 2011; Parlamento Europeo, 2011; Vengosha *et al.*, 2013).

Las posibles acciones, estrategias y procedimientos de control de los impactos ocasionados se incluyen

“ Entre los impactos ambientales más evidentes generados por esta técnica se encuentran: el uso excesivo y la contaminación de las aguas (aguas superficiales, acuíferos someros y profundos), la contaminación en superficie, la generación de residuos sólidos y líquidos, las emisiones a la atmósfera incrementado el calentamiento global, el riesgo químico, el ruido industrial (...) ”

en tres niveles de gestión: directivo/gerencial de la empresa encargada del proyecto, luego en el nivel integral y por último en el nivel operacional. Todas estas acciones deben constituirse en compromisos de los diferentes niveles jerárquicos de las empresas o de los entes gubernamentales. Es de especial importancia las inversiones en ciencia, tecnología e innovación que conduzcan a la generación de tecnologías limpias para la realización de este proceso y a la generación de nuevos productos que sustituyan a las sustancias tóxicas utilizadas en la mezcla para la fractura hidráulica de la roca generadora de

combustibles no convencionales (International Energy Agency, 2012).

<https://pixabay.com/es/photos/naturales-de-gas-campo-quema-hdr-1241170/>

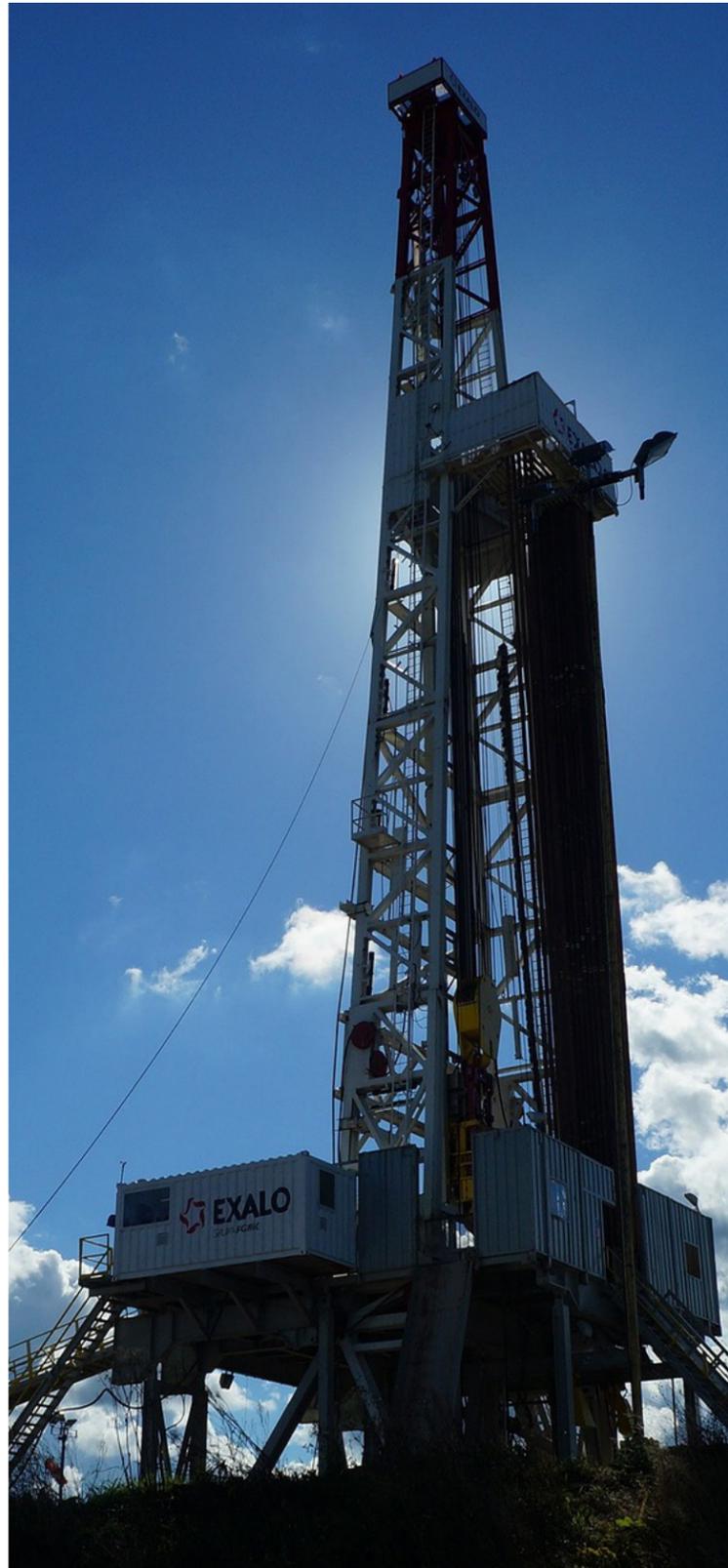


Algunas acciones

La ejecución de este proyecto de investigación ha generado varios frutos, entre los que se pueden citar la elaboración de dos manuscritos propuestos para su publicación en revistas de alto impacto del catálogo Scimago, la presentación de estos resultados en eventos científicos nacionales (III Network de Estudios de Desarrollo, Bogotá) e internacionales (V Congreso Internacional de Estudios de Desarrollo, Bilbao, España), y la formación de recursos humanos con el Semillero de Sistemas de Gestión Ambiental, creado en el año 2019.

“Es de especial importancia las inversiones en ciencia, tecnología e innovación que conduzcan a la generación de tecnologías limpias para la realización de este proceso y a la generación de nuevos productos que sustituyan a las sustancias tóxicas utilizadas en la mezcla para la fractura hidráulica (...)”

Este semillero forma parte del grupo de investigación de Reflexión Económica, Administrativa y Contable y está vinculado al grupo de Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Recientemente, el semillero se ha enfocado en este proyecto de investigación “Impactos asociados con el fracturamiento hidráulico (fracking) en Colombia y propuestas para el logro de su sostenibilidad ambiental”. En este contexto se ha formado un interesante grupo de estudiantes que están investigando sobre diferentes temas relacionados con el proyecto de investigación, con el fin de desarrollar la Pasantía Investigativa y/o el Trabajo de Grado como opciones de grado.



<https://pixabay.com/es/photos/aeropuerto-transporte-mujer-ni%C3%B1a-2373727/>

Actualmente se están desarrollando varios trabajos de pasantía ejecutados por estudiantes aventajados en sus respectivos programas académicos. Con la actividad del Semillero se espera que los estudiantes alcancen su grado académico y que puedan divulgar sus resultados en diferentes eventos científicos como

encuentros de estudiantes de Contaduría, Economía y Administración, y encuentros de Semilleros de Investigación. De igual modo, se espera lograr la publicación de los trabajos generados en revistas especializadas.



Nuestros Semilleristas...
Semillero - Sistemas de Gestión Ambiental - 2020
Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.



Fuente: Autora (2021)

Referencias

- Contraloría General de la Nación (2019). Informe sobre efectos ambientales (bióticos, físicos y sociales) y económicos de la exploración de hidrocarburos en áreas con posible despliegue de técnicas de fracturamiento hidráulico de roca generadora mediante perforación horizontal. Observatorio Ambiental. Comisión Interdisciplinaria Independiente. Disponible en: <https://bit.ly/3yqErhp>
- Empresa Colombiana de Petróleos - ECOPEPETROL (2014). Potencial de recursos no convencionales en Colombia. Disponible en: <https://bit.ly/3wiWPqE>
- Engelder, T. (2011). Should Fracking Stop. *Nature* 477: 271-275. Disponible en: <https://go.nature.com/3ftQd1X>
- Environmental Protection Agency (2013). Natural Gas Extraction - Hydraulic Fracturing. Disponible en: <https://bit.ly/3whRboW>
- International Energy Agency (2012). Golden Rules for a Golden Age of Gas, *World Energy Outlook Special Report on Unconventional Gas*. Disponible en: <https://bit.ly/3u0nI19>
- Parlamento Europeo (2011). Repercusiones de la extracción de gas y petróleo de esquisto en el medio ambiente y la salud humana. Disponible en: <https://bit.ly/3ftM4uV>
- Revista Dinero (marzo 2019). Fracking: el verdadero dilema. Disponible en: <https://bit.ly/3os7wEO>
- Vengosha, A.; Warnera, N.; Jacksona, R. & Darraha, T. (2013). The effects of shale gas exploration and hydraulic fracturing on the quality of water resources in the United States. *Procedia Earth and Planetary Science* 7: 863 – 866. Disponible en: <https://bit.ly/3whnAf5>

La indocilidad reflexiva:

una apuesta de resistencia de pacientes terminales en las luchas por la salud en el contexto colombiano

Por: Lu An Gonzalez Santiago*



https://www.youtube.com/watch?v=YE98_Ha2aA9ab channel=ParkerHewickParkerHewick

Antes y después de la pandemia por COVID-19 los pacientes con enfermedades terminales en Colombia y en Latinoamérica, afrontaron con valentía las contrariedades de los sistemas de salud regulados por la economía de mercado, los cuales capturaron elementos esenciales para el ser humano como la salud. El entramado de relaciones de poder que conjuga el saber médico para marcar la pauta de la dinámica de salud, implantando series discursivas que más adelante se configurarían en regímenes de verdad, nuevos modos de ser definidos por la capacidad económica de las personas, es decir, su existencia se expresará en términos de ingresos económicos y capacidades de pago, que generarán una profunda fractura en los escenarios de equidad y justicia social.

Pero más allá del descontento manifestado por la sociedad civil a través de múltiples movilizaciones por el derecho a la salud, esta reflexión pretende resaltar la configuración ética de los sujetos que han asumido con tenacidad —durante décadas— la implantación de dispositivos de control que apropia la gestión individual y colectiva del riesgo, eje fundamental de la estructura de los modelos de atención desde la perspectiva biopolítica del *management*.

* Médico salubrista, especialista en estadística aplicada y doctorando en estudios sociales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. luangonzalez5@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5755-1482>

Este sujeto que en otros momentos era el paciente dócil, en el presente se declara en franca desobediencia; ha reconocido cómo los efectos de los dispositivos han permeado su vida y la de los demás, proponiendo otros modos de relacionamiento consigo mismo en búsqueda de la verdad como el derecho que le asiste para cuestionar la deconstrucción permanente de sí. Esta nueva configuración parte de un ejercicio reflexivo, autónomo y riguroso, consistente en un trabajo sobre sí mismo que incorpora una matriz de experimentación de aspectos ontológicos, políticos, éticos y estéticos.

Dar cuenta de la transformación de paciente a sujeto político hace entrever la composición espiritual de la cual se desprenderá otro modo de existencia para poder resistir. La espiritualidad como punto de partida de estos sujetos que cuestionan el orden del discurso, constituyen por sí mismos *el acontecimiento* porque irrumpen, fracturan, rompen y emergen; esta nueva perspectiva de sí, crítica, ante todo, evoluciona hacia formas más sublimes como la indocilidad que, sin lugar a dudas, es un arte el cual es el tema central del presente trabajo.

Problematización

Cuando el problema es la pregunta por la verdad, la connotación espiritual proporciona elementos transformadores en el camino de “desujeción”. Este sujeto atrapado por significaciones y enunciados cuestionará los límites y asumirá una actitud emancipadora, que incorpora una reflexión incesante acerca de las contradicciones de gobierno y las restricciones de libertad, guiándolo hacia a la inflexión crítica que cuestionará los modelos que lo han marginado a través de la clasificación de terminal y desahuciado promoviendo su transformación en desobediente e indócil.

“ Pero más allá del descontento manifestado por la sociedad civil a través de múltiples movilizaciones por el derecho a la salud, esta reflexión pretende resaltar la configuración ética de los sujetos que han asumido con tenacidad —durante décadas— la implantación de dispositivos de control que apropia la gestión individual y colectiva del riesgo (...) ”



<https://pixabay.com/es/photos/protestas-colombia-bandera-marcha-6272312/>

“ Dar cuenta de la transformación de paciente a sujeto político hace entrever la composición espiritual de la cual se desprenderá otro modo de existencia para poder resistir ”

Lograr ser lo que se es demandará un trabajo sobre la verdad de sí apartándose de la comodidad del sujeto dócil para reexistir. La ruptura con la normalidad no significa decadencia, todo lo contrario, le permitirá establecer otras posibilidades para transfigurar a ser humano libre de limitaciones, sufrimiento y dolor, él ahora es autoconocimiento y liberación, que orientará este viraje a partir de lo estético, ético y político para la construcción de su singularidad frente la sujeción en consonancia con palabras de Foucault: *se refiere al acceso del sujeto a cierto modo de ser y a las transformaciones que el sujeto debe hacer en sí mismo para acceder a dicho modo de ser.* (Foucault, 1999a, p.408).

El conjunto de prácticas de sí conceden una perspectiva ontológica nutrida por elementos críticos y espirituales que reconstruyen al sujeto para tomar distancia de todo aquello que lo ha limitado históricamente, de los efectos sobre el cuerpo subsumido y desgastado que, a diferencia de los dóciles, se renueva y encuentra en el agotamiento su fortaleza para reinventar los elementos estratégicos para su existencia para comprender los puntos de ruptura y establecer la discontinuidad.

La ontología crítica de nosotros mismos se ha de considerar no ciertamente como una teoría, una

doctrina, ni tampoco como un cuerpo permanente de saber que se acumula; es preciso concebirla como una actitud, un ethos, una vida filosófica en la que la crítica de lo que somos es a la vez un análisis histórico de los límites que se nos han establecido y un examen de su franqueamiento posible. (Foucault, 1999b, p.351)

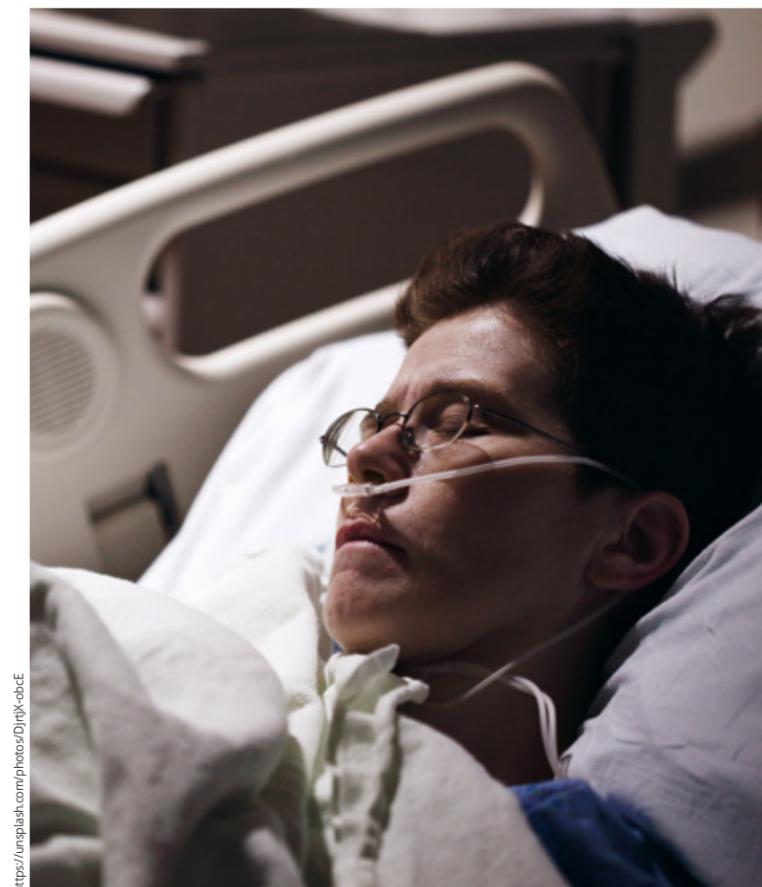
Experimentación

La propuesta de experimentación de los sujetos indóciles plantea la construcción de series discursivas que descifran los códigos encriptados de los regímenes de verdad indescifrables. Para algunos, expone la verdad algorítmica de la gestión empresarial de la vida dada su persistencia, la cual confluye en tecnologías de control apropiadas para los discursos gubernamentales que la reglamentan. El coraje no solo consiste en enfrentar los dispositivos y tecnologías sino transformarlas en innovación que permitan establecer otros modos de relacionamiento entre el sistema, pacientes y comunidades para constituir una tecnología propia, una tecnología de sí, con la capacidad de comunicar y adherir experiencias en el contexto social como estrategia de resistencia y generación de conocimiento.

“ Lograr ser lo que se es, demandará un trabajo sobre la verdad de sí apartándose de la comodidad del sujeto dócil para reexistir, la ruptura con la normalidad no significa decadencia, todo lo contrario, le permitirá establecer otras posibilidades para transfigurar a ser humano libre de limitaciones, sufrimiento y dolor (...) ”

Cuestionar la certeza le permite enfrentarse a los saberes normalizados y a la epistemología parametrizada, dada su naturaleza crítica e indócil este sujeto se encuentra en permanente desterritorialización con el saber positivista de la medicina, lo que le ha permitido desafiar los sistemas clasificatorios

<https://unsplash.com/photos/Djrk-ab0E>



bajo una estrategia no previsible que excede sus propios límites. ¿Qué nuevo saber puedo desarrollar a partir de ser el nuevo ser que soy? Pensar de otra manera y desarrollar un nuevo saber para llegar a ser lo que se es, se configura en un arte; un arte de indocilidad que expresa los movimientos de la constitución de un nuevo sí mismo a través de la reflexividad:

La estrategia es retomar el problema a partir del pensamiento, evadir la especulación, se configura en una invitación de trabajo en común para pensar de otra manera escindiendo los prejuicios con la pretensión de revelar las técnicas de dominación y los efectos de las relaciones de saber – poder, este ejercicio incluye la propuesta de la

https://unsplash.com/photos/EI46GUcG_y4



verdad de sí mismo para llegar a ser lo que se es: estas existencias están aquí hace tiempo, inmersas en muchos movimientos sociales, hacen visible, por contraste, que vivir de otro modo es posible y nos invitan a componernos con éstas “para pensar de otra manera, para hacer algo otro, para llegar a ser otra cosa de lo que se es” (Foucault, 1999, p. 223).

Es así como pacientes con enfermedades como VIH, enfermedad renal, cáncer y muchas otras en Colombia, han experimentado la desobediencia frente a las imposiciones del sistema y han desarrollado una estética relacionada con el arte de la indocilidad; una actitud reflexiva para el cuidado de sí que lleva a una profunda transformación de paciente terminal a agente catalizador entre el problema y la experimentación, quien interpreta el contexto de las regulaciones sanitarias de manera estratégica para dejar ver los regímenes de verdad ocultos para dar cuenta de los efectos restrictivos para la vida y sus riesgos inminentes. De esta manera logran incentivar a la sociedad civil para movilizarse ante la crisis y ser ellos mismos quienes visibilizan los problemas no solo con arengas en las marchas sino a través de apuestas tecnológicas que les permiten visibilizar la complejidad del contexto, labor que ha se ha mantenido a lo largo de más de una década y que ha sido reconocida por su trayectoria en Colombia y Latinoamérica.



<https://unsplash.com/photos/fgm3E1Rg4>

“ Es así como pacientes con enfermedades como VIH, enfermedad renal, cáncer y muchas otras en Colombia, han experimentado la desobediencia frente a las imposiciones del sistema y han desarrollado una estética relacionada con el arte de la indocilidad (...) ”

Conclusión

Las reflexiones nacientes de los sujetos indóciles con enfermedades terminales cuestionan la verdad del saber y del poder que se materializan en otros modos críticos de expresión desde lo individual y lo colectivo ante las estructuras dominantes de la vida y de la muerte. El ejercicio de su espiritualidad

libre y autónomo contempla una alternativa en medio de los regímenes dicotómicos del sistema de salud de la economía, elementos constitutivos de una subjetividad ética emergente en relación con políticas propias de “desujeción”, que alcanzarán a contrarrestar los efectos indeseados del poder y exhortará a quienes hayan sido declarados desahuciados a continuar desobedeciendo.



Origen del artículo: Proyecto “La indocilidad reflexiva: una apuesta de resistencia de pacientes terminales en las luchas por la salud en el contexto colombiano”. Línea de investigación: Subjetividades, diferencias y narrativas. Doctorado Estudios Sociales Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Referencias

- Foucault, M. (1999a). La ética del cuidado de sí como práctica reflexiva de la libertad en Obras esenciales III Paidós Básica.
- Foucault, M. (1999b). Obras esenciales III: estética, ética y hermenéutica. Paidós Básica.



<https://unsplash.com/photos/43lwwC-eQPM>

Educación y TIC en tiempos de pandemia: desafíos de aplicación

Por: Fanny Margarita López Valek*,
Luis Eduardo Ospina Lozano**



<https://unsplash.com/photos/smg1vepind4>

La pandemia causada por el COVID-19 es uno de los hechos más impactantes sufridos por la humanidad en los últimos tiempos. Las muertes de personas hoy en el mundo rondan los 3 millones y los contagios van en aumento, demostrando que los sistemas sanitarios no dan abasto para asumir la progresiva demanda de asistencia médica. Así, se han visto seriamente afectados todos los campos del desarrollo humano como son: la salud pública, economía, administración, educación, política, entre otros, generando una crisis social que raya en tragedia, acrecentándose problemas que ya la CEPAL (2020) venía enunciando, como el aumento de los índices de pobreza, desigualdades y descontento social. En ese marco de ideas, el campo educativo afronta grandes dificultades y desafíos, con una merma sensible en los procesos formativos a todo nivel (UNESCO, 2021). Las consecuencias son de alta gravedad: deserción estudiantil, cancelación de espacios académicos, ausencia de formación integral, impacto negativo psicológico y socioemocional para docentes, estudiantes y padres de familia; todo acompañado del aumento exagerado de la brecha digital, etc.

* Docente investigadora Universidad Libre, Bogotá
fannym.lopezv@unilibre.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-9041-5039>

** Docente investigador Universidad Libre, Bogotá
luisospinalozano@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6646-3919>

En ello cobra singular relevancia la afectación sobre los maestros, pues pasar de orientar clases presenciales a una enseñanza virtual, ha requerido de un gran esfuerzo adicional en conocimientos, estrategias, soportes pedagógicos y recursos tecnológicos para atender a una gran población de estudiantes en tiempo reducido y de premura (Sánchez, 2021). La situación se complica con la deficiencia que tienen los docentes a nivel general en el manejo de las TIC, por ende, se incrementan las dificultades para integrar dichas tecnologías en los procesos educativos, con el agravante de que los niveles de conocimiento que poseen los docentes varían de acuerdo con factores como la experiencia, nivel profesional, edad y área de desempeño (Marcelo, Yot & Mayor, 2015).

Parte del problema ha sido la tendencia a mirar la tecnología desde la barrera y no como un elemento de apoyo efectivo en el aula; resultados de estudios sobre los conocimientos tecnológicos, pedagógicos, disciplinares y sobre el nivel, frecuencia y uso tecnológico, indican que los docentes

“ Parte del problema ha sido la tendencia a mirar la tecnología desde la barrera y no como un elemento de apoyo efectivo en el aula (...) ”

poseen mayores conocimientos pedagógicos y disciplinares que tecnológicos (Casadei & Barrios, 2013). Más allá, se ha evidenciado que el proceso de enseñanza-aprendizaje no es sólo cuestión sobre el uso de TIC, tampoco una concepción meramente instrumental de la pedagogía y didáctica. Ideal es conocer la interrelación entre estos elementos que permita fortalecer los procesos didácticos adecuados para estudiantes pertenecientes a la sociedad del conocimiento y con nuevas necesidades educativas, psicológicas, sociales, económicas y afectivas.



<https://unsplash.com/photos/DUmFLtMeAbQ>

Luego, no basta con incorporar la tecnología a los procesos educativos, sino que se debe preguntar el qué, el enfoque, la fundamentación teórica, la metodología pertinente, etc., aspectos fundamentales que necesitan conocer los profesores para implementar adecuadamente lo tecnológico. No sólo es aprender sobre las tecnologías, sino con ellas y para ellas, siendo necesario un apoyo

social, formativo y cognitivo (Marcelo et al. 2016). Aquí es donde cobra relevancia única la integración de los conocimientos elementales de contenido-disciplinar, pedagogía y tecnología, más sus respectivas relaciones, esto como una herramienta urgente y necesaria para afrontar

no solo la época de pandemia, sino los posteriores cambios que vengán para el ámbito educativo y en la labor docente.

Desafíos de implementación

El docente hoy está inmerso en una encrucijada que amerita cambios radicales fundamentados desde lo epistemológico, psicológico, y pedagógico, donde las TIC pueden ayudar a generar, adquirir, construir, compartir conocimiento entre pares y con

estudiantes. Luego, el desafío para usar la tecnología en la educación no está en acceder a una gran cantidad información, sino saber qué hacer con ella o cómo aplicarla en un momento dado. Tener la información no es saber o conocer, defender una educación centrada en la entrega de información no tiene ningún sentido.

Otro desafío al incorporar las TIC en la docencia es diseñar actividades o materiales educativos (ayudas, recursos y herramientas), que promuevan la construcción de conocimiento y tengan en cuenta los significados pedagógicos, sociales, técnicos, de organización y gestión. También hay retos en las posibilidades de incrementar y acceder a tecnología digital de punta y poder gestionar recursos educativos abiertos asequibles en los repositorios, como:

cursos, mediadores pedagógicos, módulos, manuales, tutoriales, vídeos, pruebas, software y cualquier otro tipo de herramientas, materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento (Contreras, 2012).

Para tiempos de pandemia, en alternancia y a posteriori, se puede implementar el uso tecnológico en la educación a partir de dos perspectivas, la primera, desde la gestión académico-administrativa a nivel institucional, trabajando en equipo el desarrollo del Plan Educativo Institucional (PEI) y el planteamiento curricular-pedagógico con un proceso para integrar las tecnologías educativas; diagnosticando y evaluando necesidades de los estudiantes y sus características; los objetivos, finalidades y valores educativos; el contexto educacional que abarca desde la entorno de la clase, hasta la gestión, administración, recursos

humanos, técnicos e infraestructura tecnológica. En segundo lugar, desde la planeación directamente en el aula, integrando los recursos digitales y las TIC por medio de estrategias, métodos y guías didácticas, fortaleciendo en ambos casos el proceso de enseñanza-aprendizaje donde el docente tiene un papel fundamental. (Zabalza, 2006).

Hay muchas influencias del contexto en el conocimiento que los docentes necesitan para enseñar de manera efectiva con herramientas y recursos digitales, entre estos diferentes conocimientos, está lo tecnológico con aspectos como: disponibilidad de los recursos, acceso, tiempo disponible, limitaciones de espacio físico para recuperar y almacenar información, actitud hacia la tecnología, conocimientos previos, diversidad cultural e idiomática y diferencias

o niveles económicos. La incorporación de las TIC proporciona oportunidades para que los docentes

“ El docente hoy está inmerso en una encrucijada que amerita cambios radicales fundamentados desde lo epistemológico, psicológico, y pedagógico, donde las TIC pueden ayudar a generar, adquirir, construir, compartir conocimiento entre pares y con estudiantes ”

<https://pixabay.com/es/photos/en-196c39a4Dnea-aprendizaje-e-learning-5059633/>



<https://unsplash.com/photos/AtctdUjUnk>



puedan desarrollar proyectos de investigación, diseñar, usar y reutilizar materiales educativos digitales para aplicar en las realidades educativas actuales de pandemia. Luego, es necesario apoyar a las instituciones educativas, motivando, alfabetizando en tecnología y formando a los docentes

“ La incorporación de las TIC proporciona oportunidades para que los docentes puedan desarrollar proyectos de investigación, diseñar, usar y reutilizar materiales educativos digitales para aplicar en las realidades educativas actuales de pandemia ”

para integrar la tecnología de forma didáctica en la creación de materiales educativos y dar soporte desde las diferentes áreas temáticas.

En los procesos de formación del profesorado se debe privilegiar el tema del diseño y desarrollo de actividades que permitan la construcción de conocimiento, que propongan una didáctica, selección de contenidos, objetivos a alcanzar, recursos y evaluación mediados por las tecnologías de información y la comunicación (TIC). Estas permiten nuevas formas de comunicación entre estudiante y docente, acceso e intercambio de datos, capacidad para consultar, recuperar, almacenar, compartir e investigar de forma ilimitada con capacidad de aprendizaje (De Hoyos et al. & Villarrué, 2013; Hennig, 2013). Se evidencia la necesidad de seguir alfabetizado digitalmente y desarrollando la competencia tecnológica en los docentes tomando todos los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares y vincularlos con los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula donde las TIC estén presentes (Roig et al. 2015).

Conclusiones

Las tecnologías llegaron forzosamente por culpa de la pandemia, pero llegaron para quedarse, y hay que comenzar a aplicarlas de forma nutrida en la educación, pues indudablemente, las nuevas generaciones están y estarán prestas a aprender de manera eficiente desde y con la tecnología; así la labor del maestro tiende a desligarse del tradicional repeticionismo de contenidos prefabricados (Mitra, 2021). Lo cierto es que, en la mediación didáctica, el docente utiliza varios conocimientos, uno su saber disciplinar y en mayor o menor medida la pedagogía y la didáctica con o sin intervención de la tecnología; pero cuando utiliza adecuadamente los tres saberes: disciplinar, pedagógico y tecnológico, más sus

relaciones, puede innovar en el aula provocando así cambios significativos que fortalezcan la educación.

Se trata de un desafío que requiere adaptación a la nueva realidad, en ello, formación y actualización para aportar y hacer cambios en el currículo, en los procesos de enseñanza, en el uso didáctico de los contenidos, igualmente, para repensar su rol como facilitador de espacios formativos, con capacidad para diseñar, usar y reutilizar materiales educativos innovadores, identificando situaciones pedagógicas y metodológicas que relacionen contenidos disciplinares con didácticas apropiadas; además se requiere contar con docentes que acompañen y apoyen los estudiantes con mayores insuficiencias académicas (García et al. 2020).



Fuente: Autores (2021).

Referencias

- Casadei, L. & Barrios, I. (2013). Metodología TPACK para Capacitar al Docente en el Uso y Producción de Recursos Educativos Abiertos. <https://bit.ly/3vyZix7>
- CEPAL, UNESCO, (2020) *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19, Informe Covid-19* / Editorial: CEPAL, UNESCO Santiago 21p. <https://bit.ly/3c41Age>
- Contreras, R. (2012). Recursos educativos abiertos: Una iniciativa con barreras aún por superare. *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, 2(2). <http://goo.gl/UB4I46>
- De Hoyos, J., Quintero, D. y Villarrué, M. (2013). Rol del docente ante las nuevas tecnologías. <https://bit.ly/2SGfeiQ>
- García, S., Maldonado, D., Moya A, y Rodríguez C., (2020), Cierre De Colegios: Rezago Escolar Y Riesgo De Deserción Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo y la Facultad de Economía. Nota Macroeconómica No.24 Facultad de Economía - Universidad de los Andes. <https://bit.ly/3fvNNB6>
- Hennig, C. y Segovia, Y. (2013). Computing Education Competence in Higher Education: Challenges for Teachers. *American Journal of Educational Research* 1(9), P 406-412. doi:10.12691/education-1-9-9. <http://pubs.sciepub.com/education/1/9/9>
- Marcelo, C, Gallego-Domínguez, C. y Mayor, C. (2016). B-learning para inducción del profesorado principiante. El caso del programa INDUCTIO en la República Dominicana. *ROJO. Revista de Educación a Distancia*, E-ISSN: 1578-7680 (48), 1-28. <https://bit.ly/3vALG4z>
- Marcelo, C., Yot, C. y Mayor, C. (2015). *Enseñar con tecnologías digitales en la universidad. Comunicar*, 45, 117-124. doi:10.3916/C45-2015-12
- Mitra, S. (2021). *La escuela en la nube*. Bogotá. Paidós ISBN: 978-958-42-9378-7
- Roig, R., Mengual, S. y Quinto, P.(2015). Primary Teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge. *Comunicar*, 45, 151-159. doi:10.3916/C45-2015-16
- Sánchez, P. (2021). *Educación y coronavirus*. Bogotá. Ediciones de la U ISBN: 978-958-792-238-7
- UNESCO. (2021) La UNESCO revela una pérdida aproximada de dos tercios de un año académico en todo el mundo debido a los cierres de la COVID-19, <https://bit.ly/3vEej0Q>
- Zabalza, M (2006). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid. Ediciones Narcea ISBN:84-277-1399-1

<https://unsplash.com/photos/qnWPjzewewA>



la Diplomacia Científica le abre puertas desde el contexto científico hacia espacios políticos, los cuales pueden ser utilizados después en beneficio de otros intereses nacionales, regionales o globales más allá de colaboraciones científicas internacionales. Para esto debe existir un relacionamiento fluido entre la ciencia y la diplomacia lo que, en medio de una pandemia, es aún un reto para la mayoría de los países, en especial para aquellos ubicados en el sur global.

“ (...) si bien los científicos necesitan competencias para poder moverse en el entramado de las relaciones exteriores de los países, también los diplomáticos deben apoyarse en el método científico para las negociaciones internacionales en las que participan ”

<https://unsplash.com/photos/mAGZNECMcUg>



<https://unsplash.com/photos/nwR0HW4j3gg>

Sin embargo, la pandemia del COVID-19 llegó a revolucionar el mundo y a impactar la forma como se maneja la tradicional diplomacia. Al mismo tiempo, se evidenció la necesidad del asesoramiento científico y el intercambio de conocimientos entre países para poder contrarrestar los efectos de la pandemia (Echeverría et al., 2020). En tiempo récord se desarrollaron vacunas desde diferentes latitudes y empezó una competencia sin igual entre los países, no solo para la búsqueda de vacunas y soluciones terapéuticas, sino también en términos de innovación; algunos hablan de la pandemia como uno de los grandes disruptores del siglo XXI (Gibbons, 2021).

Se recordó asimismo, la necesidad de abordar los problemas perversos o *wicked problems* como lo ha sido la pandemia, de una manera integral; para contrarrestar la pandemia no solo ha sido necesario el trabajo científico desde áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas por sus siglas en inglés), para la generación vacunas, esquemas de bioseguridad, salud mental y el seguimiento desde el aspecto epidemiológico, sino que ha sido clave el trabajo mancomunado entre las diferentes áreas de conocimiento. El COVID-19 ha demostrado que las ciencias sociales y humanas también juegan un rol trascendental a la hora de buscar soluciones integrales a los problemas globales.

“ (...) la pandemia ayudó a posicionar a la Diplomacia Científica en los intereses y agendas de países, al verla como una estrategia para apoyar el desarrollo de soluciones conjuntas y construcción de capacidades, articulando a gobiernos internacionales con aliados nacionales ”

La interdisciplinariedad en el abordaje de estos retos, sumando esfuerzos desde los diferentes países y contextos, ha sido una de las piezas clave frente al abordaje de la pandemia del COVID-19. Definitivamente, la pandemia ayudó a posicionar a la Diplomacia Científica en los intereses y agendas de países, al verla como una estrategia para apoyar el desarrollo de soluciones conjuntas y construcción de capacidades, articulando a gobiernos internacionales con aliados nacionales.



<https://pixabay.com/es/photos/coronavirus-virus-pandemia-de-china-4810201/>

Cabe resaltar que los científicos, al presentarse y articularse a eventos, capacitaciones y acciones de cooperación internacional, actúan casi como diplomáticos, pues representan a sus países en espacios de interés. El COVID-19 también impulsó el uso de las tecnologías de la información para avanzar en procesos de cooperación e internacionalización de la ciencia, permitiendo ampliar las alianzas y generar nuevas redes de trabajo, así como compartir información y datos.

La pandemia ha sido un campanazo de alerta no solo para los actores tradicionales de la diplomacia como los gobiernos y organismos multilaterales, sino también para otros actores como las universidades, centros de investigación y redes científicas, los cuales han debido reafirmar su rol en servicio a la sociedad. Incluso muchas universidades generaron tecnologías abiertas que han compartido frente al diseño de ventiladores mecánicos y otros instrumentos para el tratamiento y seguimiento a la pandemia, como es el caso de la Universidad de la Sabana en Colombia y su ventilador mecánico para fabricación en serie y a bajo costo (Universidad de la Sabana, 2021).

En este contexto, se hace imperativo que los docentes e investigadores se articulen a la solución de retos globales con una perspectiva “glocal”, afirmando la pertinencia de sus acciones y la generación de nuevo conocimiento y buscando siempre la articulación con las necesidades propias del entorno próximo. Se hace necesario crear las condiciones en los países latinoamericanos, para poder hacer ciencia de primer nivel, sin transformar la misión y visión de las instituciones latinoamericanas, pues de ninguna manera se debe buscar homogenizar la razón de ser de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación naturalmente heterogéneos que se tienen en la región. La ciencia de primer nivel más allá de recursos, ambientes e instalaciones necesita de las voluntades y redes de científicos para poder trascender y encontrar sentido y valor para todos

https://spanish.com/photos/1015752118



los involucrados. Asimismo, requiere de alineaciones entre científicos, diplomáticos y políticos, con el fin de encontrar puntos en común y elaborar agendas donde cada uno de los actores entienda su rol e impulse el engranaje de la intersección existente entre ciencia y diplomacia.

Por último, vale la pena recordar que la ciencia cumple una función social, es compleja y multidimensional. La pandemia del COVID-19 ha ayudado a tender puentes entre las diferentes regiones y países del mundo entendiendo algo básico: que todos somos uno y nuestro mundo está hoy cada vez más interconectado.

Referencias

- Arunachalam, R., Gupta, R. y Relia, S. (2017). Better Diplomacy and Better Science for Better Development: A way forward fulfilling Post-201 Development Agenda and Sustainable Development Goals. En T. Miremedi, A. Arabzai y S. Relia (Eds.), *S & T Diplomacy and Sustainable Development in the Developing Countries* (pp. 65-78). Daya Publishing House.
- Echeverría, L., Aquino Valle, K. y Widmaier Müller, C. (2020). Science Diplomacy and South-South Cooperation for Emergency Response: The Case of Covid-19 pandemic in Latin America. *Sospol: Jurnal Sosial Politik*, 6(2), 168-182. <https://cutt.ly/fxVUQym>
- Gibbons, S. (2021, Enero 5). How Covid-19 Is Shaping The Future Of Innovation. *Revista Forbes*. <https://cutt.ly/dxVYCuw>
- Gluckman, P., Turekian, V., Grimes, R., & Kishi, T. (2017). Science Diplomacy: A Pragmatic Perspective from the Inside. *Science & Diplomacy*, 6(4). <https://bit.ly/3iNHPuk>
- Gobierno de Colombia (2019). *Propuestas de la Misión Internacional de Sabios*. <https://cutt.ly/YxVQVcq>
- Szkarłat, M. (2020). Science diplomacy of Poland. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(59). <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00555-2>
- Universidad de la Sabana (2021, s.f.). *Unisabana Herons Ventilator Project*. <https://www.unisabana.edu.co/aportesventilador/>

Reflexiones en torno a la divulgación de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creación por medio de la **comunicación y el periodismo científico**

Por: Alejandro Pachajoa-Londoño*

<https://pixabay.com/es/photos/retrato-mujer-perfil-cara-dama-657116/>



En momentos en que la ciencia cobra amplio interés público para el país y el mundo, procesos como la comunicación y la divulgación científica se hacen cada vez más relevantes. Es por ello que, con el ánimo de analizar y reflexionar sobre el papel de la comunicación científica y los procesos de apropiación social del conocimiento, el 6 de abril de 2021 se realizó el Webinar “La divulgación de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creatividad a través de la comunicación y el periodismo científico”, que contó con la participación de Lisbeth Fog, miembro y fundadora de la Asociación Colombiana de Periodismo Científico (ACPC) y editora de la Revista *Pesquisa Javeriana* multiplataforma de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Aleida Rueda, periodista para *SciDev.Net* (Reino Unido) y *Salud con Lupa* (Perú) y, actualmente, presidenta de la Red Mexicana de Periodistas de

* Decano Facultad de Ciencias de la Comunicación, Fundación Universitaria Los Libertadores.
alejandro.pachajoa@libertadores.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-4286-6091>

Ciencia (México) y Carol Fernández Jaimes, editora Revista *Tesis Psicológica*, Investigadora y Líder del grupo de Investigación *Psicología Integral y Desarrollo Humano* de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

En calidad de dinamizadores del conversatorio se contó con la moderación de Janneth Arley Palacios, profesora del Programa de Comunicación Social – Periodismo y Líder del Grupo de Investigación *Comunicación, Cultura y Tecnología*; Alejandro Pachajoa Londoño, Decano de la Facultad de Ciencias

de la Comunicación y Jenny Paola Danna Buitrago, Directora de Investigaciones de la Vicerrectoría Académica de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Esta actividad fue organizada por el Grupo de investigación *Comunicación, Cultura y Tecnología* de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, la Dirección de Investigaciones y la Revista *Full Investiga* de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Este artículo propone una continuación a la ya iniciada reflexión sobre los debates que acompañan la divulgación de la ciencia y el papel que cumple la comunicación, desde el periodismo científico como actividad dedicada a la difusión de este conocimiento.

De esta manera, un primer eje de análisis propuesto en el conversatorio fue el identificar por qué la es importante la apropiación social del conocimiento, considerando que dentro de estas actividades se encuentra la divulgación de la ciencia. Así, el primer aspecto a destacar en las respuestas de las panelistas es el cambio de un enfoque centrado en la “apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación” a uno más amplio y democratizante centrado en la “apropiación social del conocimiento”, materializado ya en lineamientos gubernamentales (Minciencias, 2020). El segundo elemento señalado, derivado del anterior, reconoce a los ciudadanos como “sujetos epistémicos” que están en pleno derecho de interlocutar con los científicos en la búsqueda de soluciones a los problemas relevantes de la sociedad de la que hacen parte.

“Este artículo propone una continuación a la ya iniciada reflexión sobre los debates que acompañan la divulgación de la ciencia y el papel que cumple la comunicación, desde el periodismo científico como actividad dedicada a la difusión de este conocimiento.”

“ (...) el primer aspecto a destacar en las respuestas de las panelistas es el cambio de un enfoque centrado en la “apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación” a uno más amplio y democratizante centrado en la “apropiación social del conocimiento”, materializado ya en lineamientos gubernamentales ”

En el primer enfoque – el de “apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación”, la palabra apropiación presupone “la conveniencia o necesidad de hacer a la sociedad dueña de un conocimiento que hasta el momento no es suyo” (Barrio, 2008, p. 214). A este respecto, se ha mencionado que la sociedad es profana, en consecuencia, es portadora de un déficit cognitivo o epistémico que no le permite comprender los complejos descubrimientos científicos, mucho menos las teorías enunciadas en un lenguaje especializado, por lo tanto, requiere una alfabetización científica que le permita tener una comprensión –en todo caso parcial o reducida– de los avances científicos. Es así como esta alfabetización satisface la necesidad de ilustración de las sociedades democráticas e imprime racionalidad en la solución a los problemas de la vida diaria. Los alfabetizados



<https://pixabay.com/es/photos/concepto-documento-enfoque-carta-18290/>

recorrirán al conocimiento científico para guiar su vida (Barrio, 2008; Pabón, 2018).

Escobar (2017) ha llamado a esta forma de pensar “modelos de propagación-degradación del conocimiento científico y tecnológico” (p. 99). Según estos modelos el conocimiento científico lo producen los científicos y, dicho sea de paso, se difunde en revistas especializadas inaccesibles al público en general. Inaccesibles desde el punto de vista cognitivo o epistémico. Este sería el “conocimiento científico genuino”. Siguiendo el ideal democrático de ilustración de la sociedad es necesario divulgar ese conocimiento, por lo tanto, queda en manos de los divulgadores. En esa transcodificación el conocimiento científico ya no es el genuino, pasa a ser conocimiento científico divulgado, “el conocimiento divulgado podría verse o bien como una simplificación apropiada con fines educativos o bien como una simple distorsión del conocimiento científico genuino” (Escobar, 2017, p. 105). En síntesis, la divulgación paga su precio.

Aunque el propósito es noble, el proceso de divulgación de la ciencia es aún unidireccional y vertical: va de los científicos al público en general, normalmente mediado por los divulgadores, entre ellos, los periodistas científicos (Escobar, 2017).

De ahí la importancia del enfoque hacia el modelo de apropiación social del conocimiento que parte del reconocimiento –como lo dijo una de las panelistas–, de que los seres humanos son “sujetos epistémicos” y no solo receptores pasivos de la ilustración científica. De allí que estén llamados a dialogar, en igualdad de condiciones, con la comunidad científica en la búsqueda de soluciones a las problemáticas apremiantes. La apropiación social del conocimiento facilita “la generación y fortalecimiento de procesos donde comunidades locales, grupos de investigación, expertos y grupos de interés podamos interactuar, co-crear respuestas mediadas por la CTel en asuntos de interés y situaciones presentes en los diferentes contextos del país” (Minciencias, 2020, p. 13). Interesante propuesta de compleja materialización.

Otros de los ejes de conversación que se propusieron fueron ¿Qué significa comunicar la ciencia?, ¿Qué significa ese quehacer comunicativo para acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a públicos no especializados?

Una de las panelistas realizó una distinción terminológica necesaria. Señaló que en su ejercicio como editora y periodista científica prefiere no utilizar la palabra “comunicar la ciencia”. Entre los miembros de la comunidad científica la palabra remite a la necesidad de comunicar los resultados a los pares

“ Aunque el propósito es noble, el proceso de divulgación de la ciencia es aún unidireccional y vertical: va de los científicos al público en general, normalmente mediado por los divulgadores, entre ellos, los periodistas científicos ”

en las revistas especializadas, prefiere la palabra, divulgación de la ciencia. A este respecto, el periodista Manuel Calvo –en una entrevista publicada– se refirió a la divulgación como “el envío de mensajes elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes omnicomprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible” (Lizcano & Marco, 2003, p. 2). Esta transcodificación hace posible la “Comunicación científica pública” a través de diferentes medios, entre ellos los de comunicación.



<https://unsplash.com/photos/1zCG6m1zVA>

Si bien la ciencia y la tecnología son resultado de la actividad social “sus productos (conocimientos científicos, tecnologías, metodologías, instrumentos sofisticados, etc.) son, por así decirlo, “muy exclusivos” ya que se presentan en la mayoría de los casos en formatos y contextos especializados y requieren de canales y medios para su “transformación” en productos asequibles para el gran público, para la gran mayoría de los ciudadanos” (Blanco-López, 2004, p. 72). En consecuencia, el periodista científico hace parte de los divulgadores del conocimiento científico y tecnológico, aunque no es el único. “El periodismo científico es la especialidad informativa que consiste en divulgar, a través de los medios de comunicación de masas, informaciones científicas y tecnológicas” (Lizcano & Marco, 2003, p. 2).

Complementariamente, durante el diálogo con las panelistas, una de las panelistas se refirió al periodismo científico como una interfaz entre el mundo científico y tecnológico y el público en general. Indicó que los periodistas científicos son los profesionales encargados de que las audiencias dispongan del conocimiento científico y tecnológico que les ayude a disminuir la incertidumbre cuando deben tomar decisiones informadas en diferentes campos de la vida. Una parte importante de las audiencias la constituyen quienes deben tomar decisiones que afectan a la sociedad en general como es el caso de políticos y dirigentes.

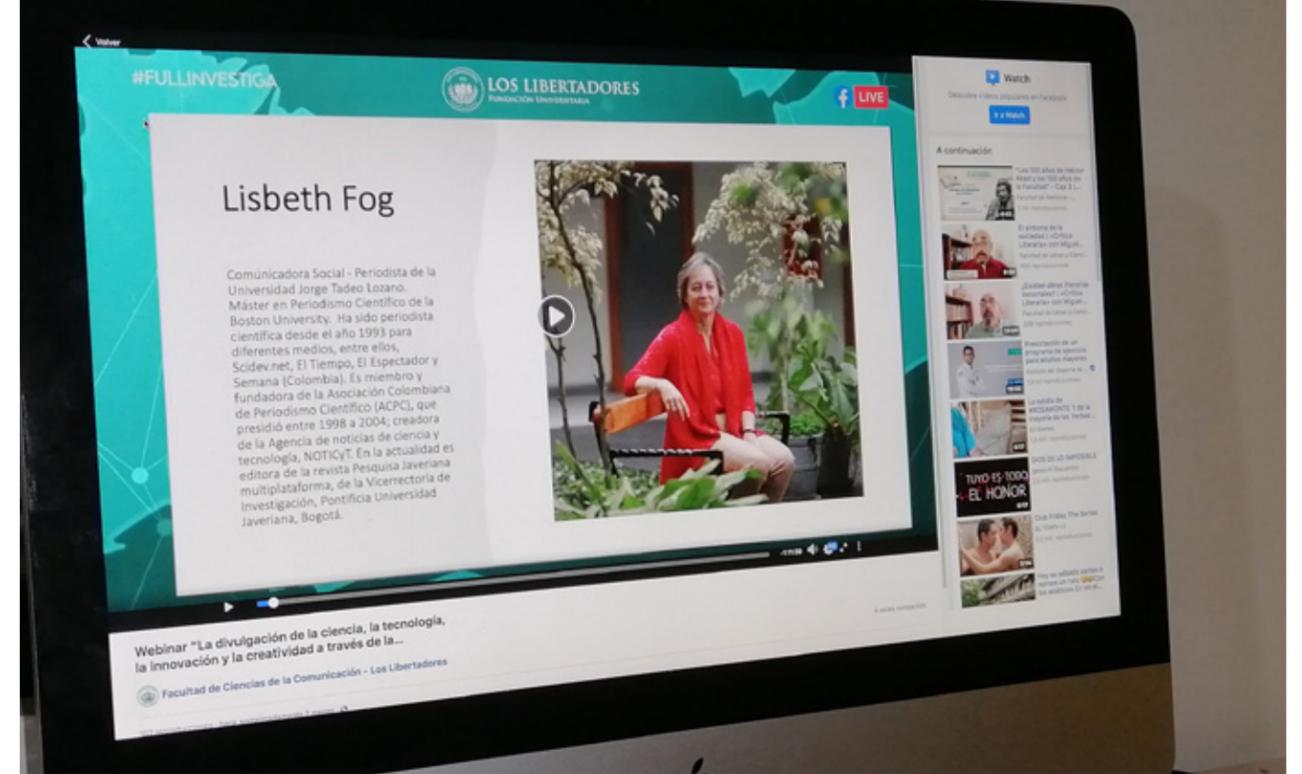
Así, se observa cómo la función alfabetizadora del periodista científico lleva implícita un compromiso con la democracia “porque facilita a todos el conocimiento para poder opinar sobre los avances de la ciencia, y compartir con los políticos y los científicos la capacidad de tomar decisiones en las graves cuestiones que el desarrollo científico y tecnológico nos plantea” (Calvo, 2005, p. 5).

La panelista señalaba que además de divulgar los hallazgos científicos y las explicaciones necesarias para que sean comprendidos, el periodista científico tiene el compromiso de facilitar la comprensión del

método científico y lo que en términos de Bunge (1986) se denominarían las características de la ciencia fáctica. Sumariamente: el carácter hipotético deductivo del método científico, el carácter perfectible del conocimiento científico, la racionalidad, la objetividad y la búsqueda de regularidades que caracterizan a la indagación científica. Esta comprensión ayudaría a prevenir a las audiencias del sensacionalismo y la descontextualización como también de las pseudociencias o el irracionalismo en auge. En este aspecto coincide con Calvo (2005) al señalar que “el periodismo científico necesita reaccionar frente a la pseudociencia, so pena de asistir al florecimiento de una actitud contraria a la ciencia, y a la búsqueda de explicaciones fantásticas en vez de hacerlo a través de la inteligencia y la razón” (p. 11).

Continuando con los ejes de reflexión se propuso la siguiente pregunta ¿cuál es la responsabilidad ética del profesional que, hablando desde su disciplina, divulga conocimiento científico a las audiencias?

“(...) los periodistas científicos son los profesionales encargados de que las audiencias dispongan del conocimiento científico y tecnológico que les ayude a disminuir la incertidumbre cuando deben tomar decisiones informadas en diferentes campos de la vida.”



Fuente: Autores (2021).

Una de las panelistas desde su labor como editora de una revista científica considera que la responsabilidad ética debería atravesar todo el sistema de ciencia y tecnología. Señala críticamente que, por un lado, los Lineamientos para una Política de Apropiación Social del Conocimiento incitan al diálogo entre la comunidad científica y el público en general, pero por otro, el Modelo de Medición de Grupos de Investigación en Colombia, sobrevalora las publicaciones en revistas especializadas olvidando las aspiraciones declaradas en los Lineamientos. De este modo la apropiación social del conocimiento no concita el interés de los investigadores.

Por su parte, los editores de revistas científicas, ante la urgencia de mantener o de aspirar a una indexación, publican artículos que cumplan formalmente con altos estándares científicos con relativa independencia de su pertinencia. Entre tanto, los investigadores privilegian las publicaciones susceptibles de generar impacto -citación-, en últimas publicar para sus pares. Esto evidencia la importancia de aumentar otras acciones que desde los procesos de divulgación pública de la investigación y de la ciencia permitan generar mayores puentes de diálogo y comprensión respecto a estas actividades y resultados y cómo repercuten en la vida y realidad de las personas.

Desde la perspectiva del periodismo científico las panelistas que lo ejercen se refieren a la formación misma del periodista, quien debe estar en la capacidad de seleccionar adecuadamente las fuentes “las vivas y las documentales”. El periodista debe estar entrenado para diferenciar aquellas que disponen de mayor evidencia y para contrastarlas entre sí.

Una de las panelistas señaló que una adecuada fundamentación científica podría evitar que el periodista se convierta en el portavoz de los científicos cuando en realidad debe interrogarlo con la misma agudeza con la que los periodistas políticos interrogan y cuestionan a los gobernantes. El oficio no debe ser el de un transcodificador pasivo de información a las audiencias, interpelar la ciencia debe ayudar al público a juzgar por sí mismo la solidez de los hallazgos científicos y el uso que se pretende hacer de ellos.

La panelista sostiene que los periodistas realizan su actividad profesional en los medios de comunicación y coincide con Calvo (2005) en señalar que enfrentan una serie de retos éticos, que el reconocido periodista español enumera así: “tendencia a simplificar en exceso, como consecuencia de la necesidad de resumir con prisas o por falta de espacio. Otras



<https://unsplash.com/photos/Ov3Tve75Nhg>

veces, se debe a nuestra propia confusión entre un estudio que presenta pruebas concluyentes y un análisis que simplemente sugiere una hipótesis para ser investigada” (p. 6).

El periodista español considera que “el descubrimiento científico, es raras veces espectacular; es lento y por lo general incluso difícil de situar en el tiempo y aún en el espacio” (Calvo, 2005, p. 3), lo que con mayor razón requiere un compromiso ético del periodista, puesto que los medios prefieren los titulares llamativos, sensacionalistas y que contengan información del tipo “se ha comprobado que...”

Señalan las panelistas que es preciso diferenciar entre la popularización del conocimiento científico y tecnológico que es uno de los objetivos que persigue el periodismo científico y las políticas de divulgación, de su trivialización.

La popularización no está libre de tensiones. Que el conocimiento llegue a todas las personas y que se puedan beneficiar del mismo es un ideal democrático, pero a la vez, se ha visto como ya lo expusimos “como un asunto de deformación, simplificación, profanación, intoxicación, y otros términos similares, del conocimiento científico (y tecnológico). Así que se busca propagar este conocimiento al público, pero al mismo tiempo se califica tal propagación como un proceso de degradación” (Escobar, 2017, p. 105). La transcodificación gana en comprensión y pierde en profundidad, no obstante, el riesgo vale la pena.

Una de las panelistas sostuvo que la trivialización ocurre cuando los términos “científico” o “científicamente comprobado” se convierten en un adjetivo que se utiliza como instrumento de comercialización de productos o para legitimar una ideología. Si el periodista hace un uso riguroso de la información científica y se ha formado para comprenderla evitará a toda costa los términos “huecos”, pues lo ideal es que se alcance una “popularización con sustancia”.

El debate es amplio y fue abordado al principio. Para finalizar conviene extraer del documento de Calvo (2005) algunas ideas provocadoras para el ejercicio del periodismo científico, entre ellas:

- El periodista requiere de una sólida formación metodológica y científica que le debe permitir juzgar la solidez de las investigaciones que utiliza como fuentes. Es importante que esté a la vanguardia en el uso de las herramientas tecnológicas que facilitan su labor, por ejemplo: uso de bases de datos, interpretación de datos cuantitativos, uso de gestores bibliográficos, trabajo en red, entre otros.
- El periodismo científico es un instrumento que facilita el ejercicio de la democracia. Si el público general conoce los temas científicos puede ejercer un control social de los resultados de la ciencia y la tecnología.
- El periodista científico debe prevenirse de la simplificación excesiva y la prisa por los titulares

sensacionalistas. El compromiso es con la popularización del conocimiento científico no con la trivialización.

- El periodista científico debe transcodificar la información científica para que sea amena. Esto lo diferencia de otros divulgadores, además debe conectar esa información con otras disciplinas para que genere interés, y emplear diversas herramientas para diseminar ese conocimiento en diferentes audiencias; de ahí que los recursos digitales y las diferentes plataformas de información y comunicación se convierten en aliados claves del proceso.
- El periodismo científico es una empresa racional, por lo tanto, la divulgación del conocimiento debe ayudar a prevenir a la sociedad de las pseudociencias y la irracionalidad.
- El periodismo científico “tiene una parte de periodismo y otra de ciencia” (Lizcano & Marco, 2003, p. 1).

Referencias

- Barrio, C. (2008). La Apropiación Social De La Ciencia: nuevas formas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(10), 213-225. <https://bit.ly/3wJOyMQ>
- Blanco-López, Á. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 70-86. <https://bit.ly/3fviGkk>
- Bunge, M. (1986). *La Ciencia su Método y su Filosofía*. Panamericana . <https://bit.ly/34vz42Y>
- Calvo, M. (2005). Nuevos escenarios y desafíos para la divulgación científica. *Encuentros Multidisciplinares*, 21, 14-17. <https://bit.ly/3wl4Sh8>
- Escobar, J. (2017). Modelos de propagación-degradación del conocimiento científico y tecnológico. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(16), 99-112. <https://bit.ly/3yP1Hpt>
- Lizcano, J., & Marco, R. (2003). Entrevista con D. Manuel Calvo Hernando. *Encuentros Multidisciplinares*, 13, 1-6. <http://hdl.handle.net/10486/680386>
- Minciencias. (2020). Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento. *Ciencia, Tecnología e Innovación de los ciudadanos para los ciudadanos*. En Minciencias. <https://bit.ly/3i04RRl>
- Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Educación y Humanismo*, 20(34), 116-139. <https://doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>



https://unsplash.com/photos/Tk9m_HP4rgQ



La Dirección de Investigaciones, en función de su compromiso con la articulación de las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social, trabaja para fortalecer:



La investigación y la investigación-creación como procesos de construcción social mediante la participación incluyente y plural de distintos actores.



La generación de competencias para el entendimiento y el análisis de la realidad desde perspectivas disciplinares y profesionales.



La creación de estrategias para impulsar una cultura investigativa y consolidar una comunidad científica.



El mejoramiento continuo de la calidad en las acciones formativas relacionadas con investigación.



La implementación de estrategias que favorezcan la sostenibilidad de la investigación.



El establecimiento de vínculos nacionales e internacionales Universidad-Empresa-Estado.



La focalización de la investigación en buscar soluciones a los problemas de la sociedad.



El pensamiento crítico, fundamental para el desarrollo profesional de nuestros estudiantes y egresados, y nuestra apuesta por una formación de calidad.



Fotografía: Centro de Medios Audiovisuales, Fundación Universitaria Los Libertadores.

Para mayor información:

Jenny Paola Danna Buitrago
Directora de Investigaciones
jenny.danna@libertadores.edu.co

Heidy Giral Huertas
heidy.giral@libertadores.edu.co