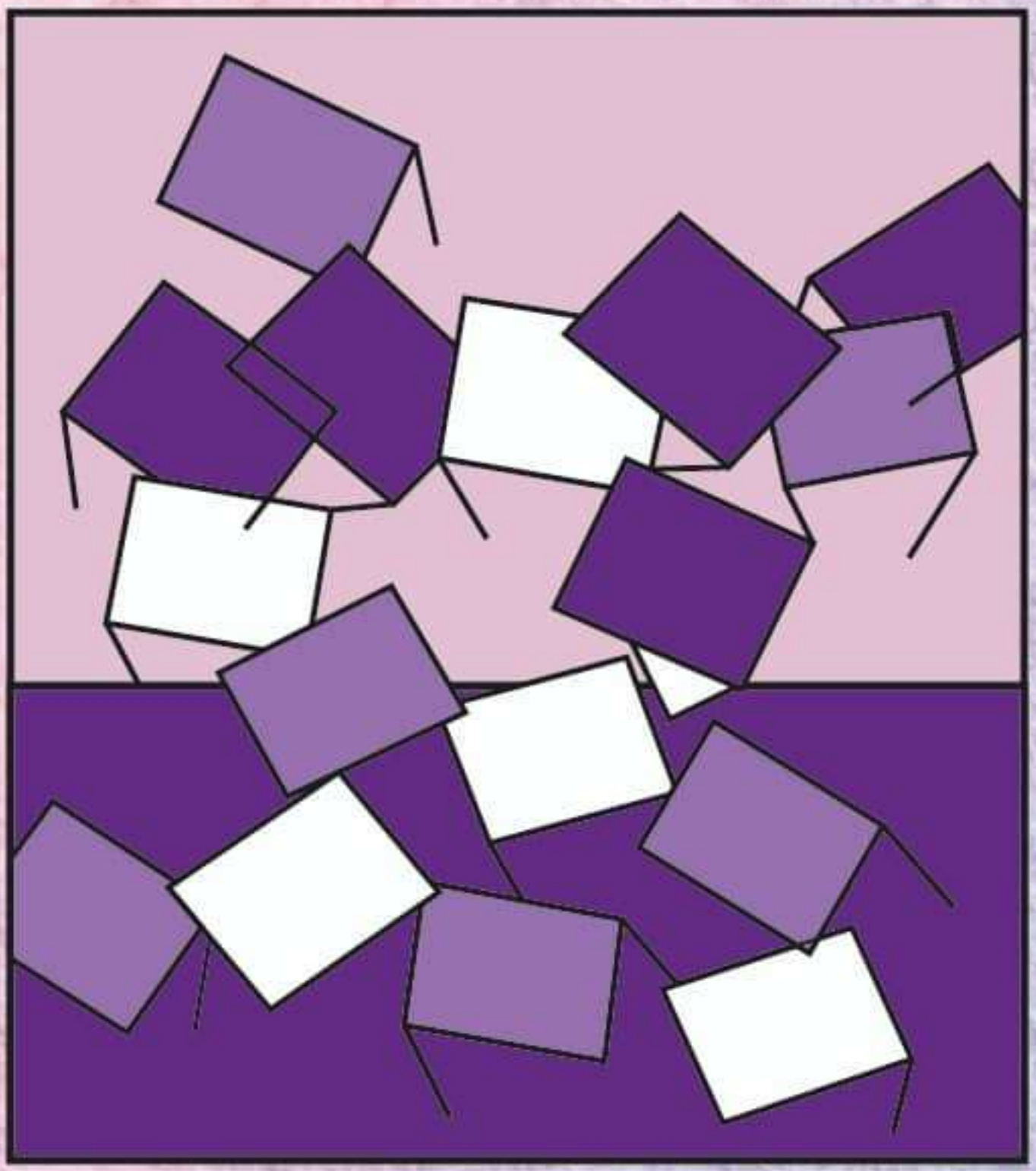
Depósito Legal p. p. 76-1650
ISSN. 0798-0329
ISSN 0798-0329-L

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Instituto Pedagógico de Caracas

Revista de Investigación

Nº 101 Vol. 44. 2020



Revista cuatrimestral arbitrada e indizada en:

BIBLO UCV
Revencyt
Publindex
Directorio de revistas OEI
EBSCO Publishing
CLASE
Latindex
Open Journal Sistems
Plataforma Scielo
IRESIE
Revista acreditada por FONACIT
ISSUU
Redalyc

ISSN. 0798-0329
ISSN. 0798-0329-L

Depósito Legal p. p. 76-1650
Revista de Investigación
Instituto Pedagógico de Caracas
Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Av. Páez, Edificio Histórico del IPC
Coordinación General de Investigación
Urbanización El Paraíso
Caracas 1021, Venezuela
Teléfono-Fax (212) 451- 37- 81
Dirección de correo electrónico: revistadeinvestigacion@gmail.com
Teléfono de oficina (212) 405-27-35
http://revistas.upel.digital/index.php/revinvest;
https://revista-de-investigacion3.webnode.com.ve/

Diseño de cubierta: Profesor Guido Morales
Diagramación: Arismar Marcano Montilla
Agradecimientos especiales a la Prof. Adhonay Ramírez, por la ilustración de la cubierta, Prof. Doris Villalba por el manejo del OJS

La ***Revista de Investigación*** no se responsabiliza por la opinión emitida por los autores en sus artículos

Licencia Creative Commos Atribución No Comercial- Compartir igual 3.0
Venezuela (CC BY- NC-SA 3.0 VE)

ISSN. 0798-0329
ISSN. 0798-0329-L

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
Rector: Raúl López Sayago
Vicerrectora de Docencia: Doris Pérez
Vicerrectora de Investigación y Postgrado: Moraima Esteves
Vicerrectora de Extensión: María Teresa Centeno
Secretaria: Liuval Moreno de Tovar

INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
Director (E): Juan Acosta Boll
Subdirectora de Docencia (E): Caritza León
Subdirectora de Investigación y Postgrado (E): Zulay Pérez Salcedo
Subdirector de Extensión (E): Humberto González Rosario
Secretaria (E): Sol Ángel Martínez

Coordinadora de Investigación e Innovación del IPC: Arismar Marcano Montilla

Consejo Editorial
Concesa Caballero, Universidad de Burgos, España.
https://orcid.org/0000-0001-8079-4717;
Giovanna Lombardi, Universidad Central de Venezuela.
Marco Antonio Moreira, Universidad Federal Do Rio Grande Do Sul-Brasil.
Maryluz Rodríguez Palmero, Centro de Educación a Distancia C.E.A.D Santa Cruz de Tenerife-España.
Dalia Diez de Tancredi, Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela.
https://orcid.org/0000-0002-1058-704X
Penélope Hernández, Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela.
https://orcid.org/0000-0002-6572-2085

Editor
Arismar Marcano Montilla (Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela).
https://orcid.org/0000-0002-4262-6680
Co-editor
Dalia Diez de Tancredi (Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela).
https://orcid.org/0000-0002-1058-704X

Comité Académico
Lily Stojanovic, Universidad Central de Venezuela;
Ramón Escontrela Mao, Universidad Nacional Abierta- Venezuela;
María Maite Andrés, Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela;
https://orcid.org/0000-0003-4601-8719
Marlene Toledo, Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela;
https://orcid.org/0000-0001-9503-100x
Sara Lara, Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela.
https://orcid.org/0000-0002-8251-0391

Revisión de textos en inglés
Audy Castañeda (Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Venezuela).
https://orcid.org/0000-0002-5995-9377

Cuerpo de asesores y evaluadores del N° 101 Vol. 44, año 2020

Alejandro Retali alejandroretali@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-7219-8587 UPEL-IPC	***Anna De Marco*** demarcopatri73@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-5923-8409 UPEL-IPC	***Aurora Lacueva*** aurora.lacueva@gmail.com UCV	***Ángela Angulo*** profelala@hotmail.com https://orcid.org/0000-0002-2247-1722 Ministerio del Poder Popular Educación/ USR
Belkis Guzmán belkys.juliana.guzman@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-8141-5990 UPEL-IPC	***Beatriz Teresita Carrera*** beatrizteresitac@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-9149-0698 UPEL-IPC	***Caritza León*** caritzal@yahoo.com.mx https://orcid.org/0000-0002-0147-3390 UPEL-IPC	***Claudia Amoroso Bortolato*** claudiabortolato@hotmail.com https://orcid.org/0000-0003-2283-6741 Universidade Estadual de Campinas
Carolina León lcarolina.ipc@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7047-8080 UPEL-IPC	***Conceição Aparecida Soares Mendonça*** https://orcid.org/0000-0001-6151-1742 Universidad de Pernanbuco	***Darwin Godoy*** darwingodoy1985@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-1172-7179 UPEL-IPC	***Emildo Marcano*** jedi148@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7235-8533 Universidad Nacional Experimental del Táchira
Emma Cordero emmatcorderoe@gmail.com CUR-IVSS	***Franklin Núñez Ravelo*** franklingeove@hotmail.com https://orcid.org/0000-0001-5501-3085 UPEL-IPC	***Freddy Flores*** freddyfloresa@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-3925-7762 FII-CPDI	***Geitza Rebolledo Márquez*** geitzarebolledo8@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-5389-3437 UPEL-IPC
Gloria Guilarte gloguilarte@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-9897-7458 UPEL-IPC	***Henry Vallejo*** Vallejo.henry@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-2703-6305 UNEM	***Iván Sánchez*** https://orcid.org/0000-0002-1564-3397 isanchez@ubiobio.cl BIO BIO Chile	***José Trejo*** jtrejoc@yahoo.com UPEL- IPC
Jose Ali Moncada jmoncada@utn.edu.ec https://orcid.org/0000-0003-4132-0724 Universidad Tecnológica del Norte, Ecuador	***José Humberto Lares*** humbertolarez@gmail.com Universidad Adventista de Chile	***Juan Manuel Carrera*** juan.jmcr14@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-4967-8475 IVIC	***Julia Flores*** jflorespejo@hotmail.com https://orcid.org/0000-0001-6286-4021 UPEL-IPC
Laura Mendoza laura_mendoza20@hotmail.com UPEL-IPC	***Liliana Murillo*** lilianac28@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-5978-3658 UPEL-IPC	***Lily Stojanovic*** lilystojanovic@yahoo.com UCV	***Lysbhett Reyes Jimenez*** lysreyeshc@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7050-8438 Ministerio PP la Educación
María Maite Andrés maitea2006@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-4601-8719 UPEL-IPC	***Milagro Pino*** milagrois@yahoo.com Ministerio del Poder Popular para la Educación	***Mildred Centeno*** mildredcenteno@hotmail.com https://orcid.org/0000-0003-1672-7602 UPEL-IPC	***Nilda García*** nigarciao@gmail.com Ministerio de Salud
Noris Marcano norismar41@hotmail.com https://orcid.org/0000-0001-7309-793X Unidades Tecnologicas de Santander, Colombia	***Osmar Rojas*** rojas7osmar@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-2476-4040 Universidad Maritima del Caribe	***Pedro Gamardo*** pgamardo@hotmail.com https://orcid.org/0000-0001-5298-7239 UPEL-IPC	***Ramon Escontrela*** escontrelamao@gmail.com UNA
Ronaldo Valbuena rvalbue@gmail.com UPEL- IPC	***Rovimar Serrano*** rovimars@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-9766-6954 UPEL-IPC	***Santiago Castro*** castrosantiago2015@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-2848-0870 UPEL-IPC	***Trino Castillo*** trinocastillo1966@gmail.com UPEL-IPC
Vanesa Sanabria vcsirius@gmail.com UPEL-IPC	***Yanetti Contreras*** yanettic@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-3856-7470 UPEL-IPC	***Yuleima Rodríguez*** yuleimarodriguezh@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-7214-5514 UPEL-IPC	***Zully Millán*** zumibo@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-0623-947X UPEL-IPC

OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA REVISTA DE INVESTIGACIÓN

La ***Revista de Investigación*** es un órgano de divulgación de trabajos originales e inéditos provenientes de la investigación educativa y de otras áreas del conocimiento. Es una revista arbitrada, su publicación es cuatrimestral con artículos evaluados mediante un sistema doble ciego, lo que permite la objetividad y transparencia para seleccionar los artículos que se publican en cada uno de sus números.

Es una publicación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) Venezuela y su administración está a cargo de la Subdirección de Investigación y Postgrado del IPC, a través de la Coordinación General de Investigación. Su estructura organizativa está integrada por un Consejo Editorial coordinado por el editor, un comité académico y el cuerpo de asesores y árbitros externos e internos de cada número.

Sus números se envía en archivo digital a bibliotecas, directorios y centros de documentación en Venezuela y a nivel internacional como: Argentina, Brasil, Cuba, Colombia, México, Puerto Rico, Perú, Chile, Costa Rica, Ecuador, Uruguay, Estados Unidos, Alemania, España, Portugal, Suiza y la UNESCO en Paris, Marruecos, entre otros.

ESTRUCTURA DE LA REVISTA DE INVESTIGACIÓN

- Carta al Editor
- Presentación
- Artículos generales
- Investigaciones
- Referencias Bibliográficas: Reseña de libros,
- Reseña de Revistas, Trabajos de Tesis, de Ascenso, Páginas *web* y otros
- Eventos
- Avances de Investigación
- Currículo de los autores

CARTA AL EDITOR

Espacio para expresar ideas, opiniones y recomendaciones en relación a contenidos de cada número de la revista.

PRESENTACIÓN

Espacio donde el Consejo Editorial se dirige a lectores e investigadores de la ***Revista de Investigación*** para presentar el volumen y número refiriendo la temática de los artículos y demás aspectos que la conforman.

ARTÍCULO GENERAL

Los artículos se referirán a:

- Problemas de actualidad relacionados con la investigación en sus aspectos educacionales y científicos.
- Aspectos relacionados con la investigación en un área que no están basados en resultados originales del autor.
- El desarrollo actualizado de un tema especializado producto de la investigación.

Estarán identificados con título en español, inglés y portugues (Letra 14) nombre de autor (es), institución de trabajo, dirección electrónica, resumen en español, inglés(*abstract*) y portugués (*resumo*) y sus palabras claves; no deberá exceder de 150 palabras. Se debe adecuar su estructura según el tipo de trabajo, sin embargo debe contener de manera explícita: Introducción, Método, Resultados, Conclusiones y Referencias. Las referencias seguirán las normas UPEL. Para trabajos de autores extranjeros las referencias seguirán normas APA. Máximo 25 páginas.

INVESTIGACIONES

Los artículos se corresponden a investigaciones llevadas a cabo en las diferentes áreas del conocimiento. Los trabajos de investigación deben estructurarse en la forma siguiente: Título en español, inglés y portugues, nombre(s) de (los) autores, institución (es) a la cual pertenece el (los) autor (es) y direcciones electrónicas, OrcID; resumen en castellano, inglés y portugues con sus palabras claves y no debe exceder de 150 palabras. Organizar su estructura en Introducción, Método, Resultados, Conclusiones y Referencias que deben seguir las normas UPEL. Las investigaciones documentales deben contener en forma implícita e explícita los elementos antes señalados. Para trabajos de autores internacionales se solicitan las referencias según APA. Máximo 25 páginas.

RESEÑAS

Sección dirigida a referenciar publicaciones y documentos de actualidad, en formato impreso o electrónico; de interés académico e investigativo para la comunidad científica y universitaria. Se consideran diferentes tipos. **Toda Reseña debe presentar los datos del autor que la presenta.**

Reseña de libros: debe resumir la temática central de la obra y comentarios por parte de la persona que lo refiere. Deben estructurarse con: Título, autor(es), año, editorial, número de páginas. Máximo 3 páginas.

Reseña de revistas: se referirán revistas nacionales o extranjeras cuya temática sea de interés para la comunidad universitaria. Deben estructurarse con: Título, descripción

del área temática, tipo de artículos que pública y periodicidad, datos editoriales, Institución, país, localización. Dirección web. Máximo 3 páginas.

Reseña de tesis, de trabajos de grado o ascenso: se referirán trabajos elaborados por investigadores como parte de sus ascensos académicos, como trabajos finales para obtener títulos de post grado. Quien elabora la reseña debe colocar sus datos de identificación. Deben estructurarse con: Título, autor (es), resumen en español, inglés (*abstract*) y portugués (*resumo*) con sus palabras clave, tipo de tesis (Doctoral, Maestría) e indicar nombre del tutor, departamento, universidad, fecha de aprobación. Máximo 3 páginas.

Reseña de páginas *web*, *blogs* y otros documentos electrónicos: se referirán a trabajos y otros elementos de estos espacios electrónicos donde se incorporan referencias de trabajos publicados en *Internet* que sean de interés para el campo académico e investigativo. Deben estructurarse en: título, autor (es) de la revisión, breve información sobre el contenido, especificación de dirección(es) electrónicas y los aportes que justifican dicha referencia. Máximo 3 páginas.

Reseña de eventos académicos. Se refiere a Jornadas, Congresos, Conferencias y otras actividades de interés para la comunidad. Quien elabora la reseña debe colocar sus datos de identificación. Debe presentar el tipo de evento, lugar y fecha de su realización; indicar sus objetivos, audiencia y breve contenido de la misma. Puede acompañarse de logos y fotografías del mismo. Máximo 3 paginas.

EVENTOS

Espacio para promocionar eventos académicos nacionales e internacionales. Se deben señalar datos de identificación: nombre del evento, lugar, fecha y objetivos. Máximo 2 páginas.

AVANCES DE INVESTIGACIÓN

Para difundir resultados parciales de investigaciones que sus autores consideren de relevancia. Los trabajos deben estructurarse en: Título, autor (es), descripción breve de la investigación en la cual se enmarcan los resultados y su relevancia. Máximo 2 páginas.

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS AUTORES

Los trabajos deben ser inéditos, por lo que no serán aceptados ni publicados aquellos artículos que el autor someta a consideración en otras revistas.

Al momento de enviar un artículo, el o los autores enviarán comunicación declaración de originalidad de su contribución (para acceder al modelo ingrese al enlace: *https://revista-de-investigacion3.webnode.com.ve/normas-para-autores/*). El Consejo Editorial de la *Revista de Investigación* se compromete en respetar el orden en que los autores aparecen en el manuscrito, a verificar con detenimiento la exposición de conflictos de intereses si los hubiere. La revista por ninguna circunstancia develará la autoría de algún documento a los autores o viceversa, cumpliendo con el reglamento sobre el arbitraje doble ciego y las normas editoriales.

Los interesados enviarán sus aportes a través del correo electrónico: **revistadeinvestigacion@gmail.com** a nombre del editor. De esta manera se procede a su registro inicial en la ***Revista de Investigación***. Una vez recibidos de manera electrónica, el coordinador editor notificará de su recibo y se inicia el proceso de evaluación formal, tanto por el comité editorial como por pares académicos (especialistas). Este proceso se realiza mediante el **arbitraje doble ciego** a cargo de tres (3) árbitros quienes revisarán y darán a conocer el resultado de la evaluación de cada artículo utilizando un instrumento que para tal fin suministra el coordinador-editor de la revista. Los evaluadores de cada artículo son externos al equipo editorial. Para conocer el instrumento de evaluación ingrese al enlace: *https://revista-de-investigacion3.webnode.com.ve/normas-para-autores/.*

El procedimiento de evaluación es coordinado desde la oficina de la revista en el Instituto Pedagógico de Caracas, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Avenida Páez - El Paraíso, Caracas-1021, Venezuela. El resultado del arbitraje de cada artículo será comunicado al autor por escrito, señalándose si el mismo ha sido aprobado con o sin observaciones. En el caso de tener observaciones las mismas deberán ser incorporadas por el autor siguiendo las instrucciones que al respecto le señale el coordinador- editor. Los artículos no aprobados serán devueltos al autor.

Como política de detección de plagio, la ***Revista de Investigación*** someterá a revisión todos los artículos que se le envían empleando el servicio CopySpider freeware Sofware antiplagio antes de proceder al arbitraje **doble ciego**. Si se sospecha de algún tipo de plagio se procederá a su verificación basado en los diagramas de flujo propuestos por el Comité de Ética de Publicaciones (COPE) (2018), para tomar una decisión. En caso de identificarse copias extensas de porciones de texto sin la debida referencia, el Consejo Editorial comunicará por escrito al autor o autores en la que se resaltará la declaración de originalidad de su artículo enviada previamente por los autores y señalando los indicios documentales del plagio como motivo de rechazo del artículo.

Los artículos deben ser escritos con procesador de textos (Word) para PC, en tamaño carta, a un espacio y medio, con un margen de tres centímetros en los lados superior e izquierdo y de dos centímetros en los lados inferior y derecho (Letra Arial 12). Las referencias bibliográficas y hemerográficas seguirán las normas del Manual de Trabajos de Grado de Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (*https://revista-de-investigacion3.webnode.com.ve/normas-para-autores/*). Los trabajos de autores internacionales seguirán normas APA *https://normasapa.in/.*

Los cuadros y tablas, se denominarán cuadros. Se denominan Gráficos a las figuras, fotografías, dibujos, esquemas, entre otros y deben tener un número de identificación y un título descriptivo de su contenido. Se enumerarán de forma continua a lo largo del texto utilizando números arábigos. El número y título de los cuadros deben colocarse en la parte superior, mientras que en los gráficos se colocará en la parte inferior. El tamaño de la letra debe ser en Arial 12 puntos para asegurar su lectura. Las notas para explicar los datos presentados, suministrar información adicional o identificar la fuente, se colocarán en la parte inferior de cada cuadro o gráfico, con un tamaño de letra menor a 12 puntos. Los gráficos deben tener buen contraste y adicionalmente deberán enviarse en archivo aparte.

Para la publicación de artículos escritos en idioma distinto al español, el autor deberá enviar los resúmenes en español, inglés, portugues y el idioma original.

Los autores deben colocar su número de registro **ORCID**. De no contar con el mismo, recomendamos visitar la página *https://orcid.org/signin.*

La ***Revista de Investigación***, considerando la importancia de garantizar la ética en cada una de sus publicaciones; solicita al cuerpo editorial, los árbitros y los autores a actuar de acuerdo a las recomendaciones de buenas prácticas para editores y autores del propuestas por Comité de Ética de Publicaciones (COPE). Para conocer las buenas prácticas éticas de la revista, recomendamos visitar el siguiente enlace: https://revista-de-investigacion3.webnode.com.ve/normas-para-autores/).

La ***Revista de Investigación*** se reserva los derechos de autor y difusión de los contenidos, por lo que cada autor deberá señalar su aceptación en comunicación que al respecto enviará a la coordinación editorial una vez informado de su aprobación para ser publicado.

La revista no se responsabiliza por las opiniones personales de cada uno de los autores. Los artículos aceptados serán enviados a un corrector de estilo.

Cada autor recibirá la versión electrónica del volumen y número de la revista en la cual se ha publicado su artículo.

CONTENIDO

Carta al Editor…….. **13**

Presentación…… **18**

ARTÍCULO GENERAL

Orlando José González Clemente. Ciencias de la Tierra en el contexto de los procesos de Transformación Curricular en Venezuela: una revisión. *Earth Sciences in the context of Curricular Transformation processes in Venezuela: a review As ciências da terra no contexto dos processos de transformação curricular na Venezuela: uma revisão*…….. **20**

INVESTIGACIONES

- **Valeria Castro del Valle, Diego Guzmán Vera y Argenis Montilla Pacheco.** Eco-ruta de aviturismo Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche*. Ecuador. Eco-route of aviturism Refuge of Marine Wildlife Coastal Pacoche. Eco-Rota ecológica de observação de aves Refúgio de Vida Selvagem Marinho de Pacoche. Equador* **49**

- **Diana Dilone y Naiken Delgado.** Producción de Ebook Interactivo sobre los peligros de Internet: guía para conocerlos y enfrentarlos. *Production of Interactive Ebook on the Hazards of Internet: Guidelines for Acknowledgement and Management. Produção de um Ebook Interativo sobre os perigos da Internet: guia para conhecê-los e enfrentá-los* **74**

- **Laura Milena Palacios Mora.** Lineamientos orientadores para la práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje. *Guiding guidelines for pedagogical practice in virtual learning environments. Diretrizes orientadoras para a prática pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem*..... **102**

- **Antonieta Ascanio y Argelis Fermín de Añez.** Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia bajo un enfoque explícito y reflexivo. *Teaching of the Nature of Science under an explicit and reflective approach. Ensino da Naturaleza da Ciência desde uma abordagem explicita e reflexiva*..... **126**

- **Ivana Camejo, Dalia Diez Escribano y Eduardo Galembeck**. Potencialidades de la contextualización en la enseñanza de las Ciencias: ¿abordaje de enseñanza o dimensión del conocimiento?.*Potentialities of contextualization in Science education: approach to teaching or new dimension of knowledge?*. Potencialidades da contextualização no ensino de ciências: abordagem de ensino ou dimensão do conhecimento?..... **148**

- **Miguel Enrique Nieves, Evelyn Tineo González y Yasmin Contreras Peña.** Conocimiento de la diversidad de la avifauna de Caracas: una mirada desde sus habitantes. *Knowledge of the diversity of the birdlife of Caracas: a look from its people. Conhecimento da diversidade da avifauna de Caracas: um olhar de seus habitantes.* **169**

- **Máximo Escobar Cabello e Iván Sánchez Soto.** Disfunciones formativas en kinesiología/fisioterapia para el desarrollo de competencias de razonamiento. *Formative dysfunctions in kinesiology/physiotherapy for the development of reasoning skills. Disfunções formativas em cinesiologia/fisioterapia para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio.* **182**

- **Miren De Tejada, Mildred Moreno, Delia Mera Mendes y Bleidy Chong Páez.** La autoestima en niñas y niños de tres escuelas emblemáticas de Caracas. *Self esteem in children at three emblematic schools from Caracas. Autoestima em meninas e meninos de três escolas emblemáticas de Caracas.* **204**

- **Jessica Bailón Pincay, Glany Llumiquinga Guerrero y Scarlet Cartaya Ríos.** Priorización de Intervención de las Subcuencas del río Chone en Ecuador, mediante el uso de Geotecnologías. *Subwatersheds intervention prioritization of the Chone river, Ecuador, using Geotechnologies. Priorização da intervenção das Sub-bacias do rio Chone no Equador, através do uso de Geotecnologias.*..... **230**

- **Yoli Hernández y Rafael Pujol Michelena.** Concepciones de docentes de educación primaria acerca de los materiales químicos y sus cambios. *Conceptions of elementary education teachers about the chemical materials and their changes. Concepções de professores de escolas primárias sobre materiais químicos e suas mudanças*..... **257**

- **Eduard Maita Ortiz, Liliana Murillo y Eury Castillo**. Obtención de carbón activado por tratamiento térmico como alternativa de aprovechamiento de la cascarilla de *Theobroma cacao*, L. *Obtaining activated carbon by heat treatment as an alternative to use the husk of Theobroma cacao, L.Obtenção de carbão ativado por tratamento térmico como uma alternativa de aproveitamento da casca Theobroma cacao, L.* …….. **285**

RESEÑAS

De película:

- **Yolibet Ollarves Levison.** Lo and Behold: Reveries of the Connected World ……..**302**

De Blogs:

- **Gabriel Cuberos.** Reseña digital sobre las TIC, TAC y TEP……. **307**

De eventos:

• **Carlos R. Camacho A.** Foros de Pedagogía y Ambiental (2007-2018) Facultad de Humanidades y Educación. ULA. Mérida. Venezuela, Julio 2018…… **310**

• **Centro de Estudios de Educación (CESE). Universidad Miguel de Cervantes, Chile.** Seminario "Relevancia de la investigación educativa en la formación del profesorado y en los desafíos futuros del Chile que soñamos". 15 de enero de 2020…… **314**

• **Belkys Guzmán de Castro.** IV Encuentro de Saberes UPEL, 2019…….. **316**

• **Arismar Marcano Montilla y Adhonay Ramirez Padilla.** I Congreso Internacional Virtual de Espiritualidad y Educación del SER en tiempo de reflexión. Caracas, 25, 26 y 27 de junio de 2020…….. **320**

Currículo de los autores…….. **324**

CARTA AL EDITOR

El plagio, la importancia de citar y referenciar correctamente

Cuando se habla de plagio muchas ideas vienen a la mente, en primer lugar la acción de usar el trabajo de otro y presentarlo como propio, es decir sin dar el crédito correspondiente al autor o autor(es) cuyos trabajos o artículos publicados sirvieron de antecedentes teóricos o metodológicos y que fundamentan al trabajo que se publica. El plagio es considerado una infracción grave con consecuencias para quien lo comete.

En el Diccionario de la Lengua Española plagiar es copiar en lo sustancial obras ajenas, dándolas como propias; es decir, se comete plagio cuando se divulga, publica y reproduce una obra en nombre de un autor distinto al verdadero, atentando a sus derechos morales y patrimoniales, ya que se usurpa su autoría y se pueden defraudar intereses económicos (Real Academia Española, 2001).

Considerando a Reyes (2009), el significado de plagio aparece en diccionarios de otros idiomas con el mismo significado y en el caso de las publicaciones científicas la Asociación Mundial de Editores de Revistas Médicas (WAME) declara como plagio "el uso de ideas o palabras u otra propiedad intelectual publicadas o no publicadas por otras personas, sin permiso ni reconocimiento, presentándolas como propias y originales en vez de reconocer que provienen de otra fuente" (citado en Reyes, 2009, pp. 7-9).

Según dicha Asociación, si la intención y el efecto es presentar al lector una contribución de alguien que usa como suyas las ideas de otro: "…ya sea que las ideas o palabras hayan sido tomadas de resúmenes, proyectos de investigación, aplicaciones a comités revisores institucionales, o de manuscritos publicados o no publicados en cualquier formato impreso o electrónico"… (op. cit pp. 7-9), entonces se declara la presencia de un verdadero plagio y cuyo significado es conscientemente compartido en la comunidad académica.

Ahora bien, es necesario hacer la siguiente pregunta: ¿se consideraría plagio lo publicado en las artes, en la literatura, en ciencias o en cualquier otro campo del saber, cuándo la idea central parte de lo que ya ha sido publicado o presentado por otros autores? .Para dar una respuesta a esta interrogante primeramente se debe revisar si se ha citado adecuadamente la referencia correspondiente.

En las Ciencias Sociales y entre ellas Educación es importante la publicación de estudios sobre el estado del arte o de revisiones del tipo de una Investigación Documental, donde el autor selecciona, analiza y argumenta aspectos presentados por otros autores, con el fin de llegar a ciertas consideraciones, según el objetivo de su investigación. En ellas lo que si debe quedar claramente establecido es citar y

referenciar adecuadamente, por lo que es necesario cumplir con las condiciones de señalar lo publicado o presentado con anterioridad.

Según señala Delgado (2001) en la sección Editorial de la Revista Estomatológica Herediana de la Universidad Peruana Cayetano Heredia de Lima, Perú, refiriéndose al plagio refiere: "…la honestidad y el plagio en las publicaciones científicas son temas que deben ser discutidos constantemente…" (p.183). Agrega el mismo autor que la temática del plagio debe ser motivo de análisis por quienes se adentran a la investigación en todos los campos del saber, debido a sus implicaciones éticas, además de los niveles judiciales que están involucrados.

Otros aspectos llevan a señalar la existencia de diferentes acciones que se cometen y que se señalan como plagio, por ejemplo, enviar un mismo artículo a dos revistas diferentes para su publicación, haciendo solamente algunos cambios al mismo trabajo. Es por ello que, cuando un autor envía un artículo a una revista, el Consejo Editorial exige una carta de compromiso que exprese que el mismo no se ha enviado a otra revista. En algunas ocasiones cuando los editores de dos revistas involucradas tienen conocimiento de ello, pues el autor así lo informa, y aceptan la situación de manera consciente es por que analizan que su publicación es apropiada pues estará dirigida a diferentes lectores.

Las revistas indizadas emplean mecanismos de detección de plagio en los manuscritos que reciben, ya que la calidad y reputación de una revista guarda estrecha relación con la originalidad y aporte científico de los artículos que se publican en ella. En este sentido, es el arbitraje el momento indicado para detectar la posibilidad de plagio, al revisar si la referencia es inadecuada o existen errores en la citación. Por otra parte, el uso de detectores de plagio (herramientas tecnológicas) que tienen un gran auge hoy, generalmente señalan datos sobre el porcentaje de coincidencia y número de palabras e ideas repetidas que aparecen en las obras analizadas.

Actualmente se habla de un aumento considerable de situaciones de plagio, ante lo cual Miranda (2013), señala que la exigencia que se hace a los investigadores para publicar la mayor cantidad de trabajos en determinado tiempo, lo que los anglosajones llaman el síndrome "publish or perish" ha llevado a reproducir pensamientos ajenos, sin respetar adecuadamente la autoría sobre las ideas, lo cual entra sin duda alguna en el campo de la ética.

La expansión del fenómeno del plagio ha llevado a señalarlo entre los tres problemas éticos que se perciben como frecuentes o habituales en la comunidad científica, los otros dos son la falta de rigor científico y el fraude, problemas éticos que han ocupado capítulos poco afortunados en la Historia de las Ciencias.

En la *Revista de Investigación* han sido pocas las situaciones de plagio, y cuando se han señalado generalmente se han referido a citas inadecuadas o errores para hacer las referencias. De allí que la carta editorial de nuestra revista retome la importancia que tiene para el autor o autores de un artículo, para el árbitro- evaluador, para el

comité académico y por supuesto para el consejo editorial evitar este hecho, pues se puede exigir el retiro del artículo de la revista, así como la correspondiente notificación al autor de su incursión en este tipo de falta.

Hasta hace poco, la retractación de un artículo ya publicado, no era un hecho frecuente, sin embargo un estudio publicado en Arxiv (Periódico El Confidencial, 18/12/2017) se señala que entre los años 1980 y 2014 se retractaron 2.659 trabajos científicos publicados en revistas de prestigio y refiere que, desde entonces, la media anual se ha multiplicado. Si bien es cierto que los artículos pasan por la revisión por pares, el arbitraje doble ciego, la revisión del comité académico previo a su publicación, es crítico e importante que en ese proceso se detecten errores involuntarios o premeditados en lo que se publica y que pudiera referirse como plagio.

Ante la importancia que tiene para nuestra revista atender el reclamo de un posible plagio alertado el pasado 25 de abril sobre un artículo publicado en el año 2007, específicamente el n° 61 Vol. 31 y titulado: "Pedagogía informacional: enseñar y aprender en la sociedad del conocimiento", por parte de un investigador distinto al autor, y donde señala no haberse citado como corresponde dos obras de su autoría. Hemos decidido presentar esta situación que involucra a dos investigadores para destacar la importancia de la ética al momento de enviar y avaluar los trabajos que toda publicación recibe.

A continuación se señalan argumentos expuestos por ambos investigadores, que fue iniciando ante la solicitud al Consejo Editorial de realizar la corrección correspondiente e incorporar en el artículo publicado en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142007000100007, las siguientes referencias:

1. Picardo-Joao, O. (2002). Pedagogía Informacional: enseñar a aprender en la Sociedad del Conocimiento. Revista Pedagogía. Disponible en http://www.ufg.edu.sv/ufg/theorethikos/Enero02/pedagogia.html y en https://www.oei.es/historico/salactsi/opicardo2.htm
2. Picardo-Joao, O. (2002). Pedagogía Informacional: enseñar a aprender en la Sociedad del Conocimiento. EDUTEC. 15 543.

Al respecto, la autora del artículo publicado en nuestra revista señaló, una vez notificada del hecho, lo siguiente y que se transcribe a continuación:

> …me permito expresar mi pesar ante dicha apreciación (…) pues los trabajos de dicho investigador representan en mi proceso formativo y para mis estudiantes una referencia obligatoria en la línea temática de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje…

Y agrega:

> …Con todo respeto, nunca el propósito ha sido el plagio, por dos grandes razones: 1. Mis principios éticos como investigadora con experiencia

> como árbitro y conocimiento de la rigurosidad en los controles de plagios aplicados en las diferentes editoriales calificadas, sumado a mi rol docente y 2. Mi consideración, respeto y valoración a los tratados del autor que hace el reclamo.

En cuanto a la descripción de la situación, señala:

> …En aras de aclarar la situación, argumento que si bien el autor tiene publicado varios artículos cuyo título es el mismo al que refiero, y confieso con honestidad que las luces que motivaron el título compuesto de la investigación subyace del libro: Enseñar y aprender hacia la sociedad del conocimiento" libro Blanco sobre la Educación y la Formación del año 1996, así como el artículo titulado: Pedagogía Informacional (Andrer y Ortiz,2004), (donde conjugo la era de la pedagogía informacional en el marco de la enseñanza y el aprendizaje) en aras de evitar la repetición de los múltiples escritos denominados: Las TIC en los procesos de Enseñanza y de Aprendizaje donde se puede visualizar una cantidad de autores que reseñan el mismo título, cuyos contenidos se complementan por separado, no siendo así lo mismo. Dicha denominación no implica taxativamente en el artículo la configuración de sus obras antes escritas y publicadas.

Al referirse a su artículo, continúa la autora:

> …el artículo es una investigación documental donde se esbozan teorías y corrientes sustentadas en los enfoques pedagógicos efectivos mediados por las TIC, que no se corresponde con el tratamiento de los artículos del autor…

El discurso del artículo se centra en el replanteamiento del que hacer pedagógico, así mismo contiene en el desarrollo los apartados subtitulados: 1. Pedagogía Informacional en la sociedad del conocimiento: donde hago referencia a diversos autores como: Frade, Cornella, Codevech y Guitert, 2. Las TIC: considerando a los autores Cabero, Área, Adell, 3. Las TIC y los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje: Con referencias citadas de Cheverria, Martínez, Bosco, Montes y Picardo. En este apartado es que lo refiero como autor del modelo Curricular para la sociedad del conocimiento, en el tratamiento de conceptos como: "Centro de acopio informacional", "info-estructura", que se encuentra en las páginas 152, 153 del artículo en cuestión. Seguidamente el apartado. 4: Nuevos materiales de enseñanza y de aprendizaje; finalizando con conclusiones y haciendo referencias a los autores Duarte y Salinas.

La intertextualidad en la escritura de dicho artículo es de tipo semi integradas, donde se combina la paráfrasis del articulista y la reproducción fiel del contenido donde proviene, incluyendo citas con los números de página. En este punto es posible que se aluda al uso de la intertextualidad de tipo literal, lo cual pudiera ser válido.

El artículo contiene 16 páginas en la que se compilan los argumentos referenciados de varios autores y mi análisis personal producto de las experiencias pedagógicas, asociadas a la temática, razones evidentes por las que con todo el respeto hacia la labor académica del mencionado autor no se trata de un plagio. Es preciso destacar que el análisis aplicado en URKUND se concluye que no se puede asegurar que se pueda considerar un plagio.

Como parte del Consejo Editorial, he asumido el compromiso de explicar los hechos, atender a la solicitud del que demanda y de quien es demandada, aclarar la situación ha llevado a los involucrados al acuerdo de incorporar en el repositorio de la *Revista de Investigación* específicamente en las REFERENCIAS del artículo las dos obras de dicho autor, y resaltar en la Carta al Editor del número 101 de la Revista de Investigación aspectos referidos al plagio, por su importancia tanto para los investigadores como para quienes velan por la calidad y la ética de nuestra publicación.

Dra. Dalia Diez de Tancredi
Miembro del Consejo Editorial de la Revista de Investigación

REFERENCIAS

Delgado A., W (2011). El plagio en los artículos científicos. Revista Estomatológica Herediana, 21 (4), octubre-diciembre, p. 183. ISSN: 1019-4355.Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú

El Confidencial (2017). Los justicieros que persiguen los engaños: 1.300 científicos se retractaron en 2016. Disponible en https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-12-18/justicieros-enganos-cientificos-retraction-watch_1493926/

Miranda M. A. (2013). El Plagio y la Ética de la Investigación Científica. Revista Chilena de Derecho, 40 (2), pp. 711 - 726

Real Academia Española (2001): Diccionario de la Lengua Española. Madrid, Espasa, Vigésima segunda Edición

Reyes, H. (2009). El Plagio en publicaciones científicas. Revista médica de Chile. 137 (1). Versión impresa ISSN 0034-9887. Santiago. Disponible en http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872009000100001

.

PRESENTACIÓN

Mejores prácticas

El Acceso Abierto (Open Access-OA) es considerado "un movimiento internacional que promueve el acceso libre y gratuito a la literatura científica, fomentando su libre disponibilidad en Internet y permitiendo a cualquier usuario su lectura, descarga, copia, impresión, distribución o cualquier otro uso legal de la misma, sin ninguna barrera financiera, técnica o de cualquier tipo…", presentando como como única restricción mantener en el "… autor el control sobre la integridad de su trabajo y el derecho a ser adecuadamente reconocido y citado"… (Guía del movimiento de Acceso Abierto, 2004).

Como medio para alcanzar y consolidar el OA y con él, maximizar la promoción y distribución de la investigación científica de manera gratuita para la comunidad en general, con enfasís en América Latina, resguardando la integridad de la autoría de las investigaciones, los editores de revistas en conjunto con gestores de investigación, bases de datos bibliográficos y sistemas de información, han propiciado mecanismos para lograrlo: declaraciones de originalidad de las contribuciones, declaraciones explicitas de políticas de detección de plagio, implementación de los protocolos propuestos por el Comité de Ética de Publicaciones (COPE) (2018), visibilización del autor o autores, así como otros procesos de normalización de los órganos de divulgación.

Si bien muchos de estos aspectos no son de nueva data, han alcanzando una preponderacia por diversos motivos. En algunos casos, la seducción que ejerce la incoporación a índices cotizados y obtener aumentos en indicadores que eleven el estatus de las revistas. En otros, que esperamos sean el verdadero motivo, la difusión responsable y ética de contenidos de investigación que aporten a las diversas áreas del saber.

La ***Revista de Investigación***, en busca de consolidar esas mejores prácticas editoriales, a partir de este número, asume el uso del CopySpider Sofware libre como mecanismo de verificación de coincidencias en internet de los documentos sometidos a evaluación, ya que consideramos un error denominarlos "antiplagio", esperando que en conjunto a nuestros autores, podamos cada vez más mejorar nuestras prácticas éticas, en cuanto a la citación y acreditación de las fuentes, el trato bioético a la información recibida por actores claves, o colecta/disfrute de bienes y servicios ambientales durante la investigación que se reporta.

Igualmente, en búsqueda de visibilizar y asegurar que se reconozca el crédito por el trabajo, así como proyectar las actividades que realizan nuestros autores y evaluadores y con miras de adherirnos a la *carta abierta* de ORCID, incorporamos la solicitud de los ID de los contribuyentes a través de esta red o identificador abierto para autores académicos, tal como lo sugieren índices como Scielo.

Así mismo, en este proceso continuo de reflexión interna, a fin de actualizarnos y adecuarnos a las recomendaciones técnicas y académicas para este tipo de publicaciones y mantener nuestra visión como revista académica, profesional y ética, hemos decidido hacer aún más explícitas nuestras políticas (plagio, originalidad, ética, entre otras) por lo que invitamos a nuestros investigadores y lectores a revisar con detenimiento en nuestra página web: *https://revista-de-investigacion3.webnode.com.ve/*.

Sobre el número que se presenta

Para este número el Consejo Editorial de la ***Revista de Investigación*** ofrece a los lectores: estudiantes, docentes e investigadores, el tercer número de la revista para el año 2020. La misma contiene artículos recibidos y arbitrados durante el segundo cuatrimestre del año 2020, mediante un proceso doble ciego, los cuales están referidos a la enseñanza de las Ciencias desde la revisión curricular, bajo el enfoque explicito y reflexivo y desde el abordaje de las potencialidades de su contextualización; investigaciones geoambientales como la priorización de intervención de cuencas con el uso de Geotecnologías, y estudios de avifauna desde la proposición de eco-rutas y las representaciones sociales de los ciudadanos; química a partir de las concepciones de docentes y análisis propiamente dicho; el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en educación; autoestima en niños y dificultades para la formación competencias de razonamiento, en distintos niveles del sistema educativo, finalizando con eventos y reseñas de interés para la comunidad.

El Consejo Editorial y el Comité Académico reconocen el esfuerzo que hace la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y específicamente el Instituto Pedagógico de Caracas para su publicación y difusión, el aporte de los investigadores para mantener el status alcanzado por la ***Revista de Investigación,*** al igual que el trabajo de los especialistas evaluadores y del cuerpo de asesores quienes de manera comprometida contribuyen en pro de mantener su calidad técnica y académica.

Valoramos la confianza depositada en esta publicación e indicamos que su consulta es posible en los diferentes centros de publicación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y de otras Universidades, además de encontrarse en las bases de datos electrónicas en las cuales nuestra revista esta indizada, al tiempo que esperamos constituya una verdadera contribución para la formación académica y social de nuestros apreciados lectores.

Dra. Arismar Marcano Montilla
Coordinadora-Editora de la Revista de Investigación

Ciencias de la Tierra en el contexto de los procesos de Transformación Curricular en Venezuela: una revisión

Earth Sciences in the context of Curricular Transformation processes in Venezuela: a review

As ciências da terra no contexto dos processos de transformação curricular na Venezuela: uma revisão

Orlando José González Clemente
orlandojose57@yahoo.com.mx
https://orcid.org/0000-0001-5477-7964

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Departamento de Ciencias de la Tierra

Artículo recibido en mayo, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

Se revisó el impacto de los cambios curriculares que ocurrieron en el período histórico comprendido entre los años 1971/1973 hasta la reforma del año 2017, específicamente, en la asignatura Ciencias de la Tierra de la Educación Básica y Media General venezolana. El método consistió en revisar documentos oficiales, artículos y libros digitales y en físico relacionados con el tema. Los resultados sugieren que esta asignatura experimentó altibajos según el diseño curricular analizado con una sustancial baja en su carga horaria. Se concluye que la asignatura Ciencias de la Tierra fue afectada considerablemente por la reforma curricular del año 2017, a pesar de que esta especialidad constituye un área de conocimiento esencial para la comprensión del equilibrio y complejidades del sistema terrestre del cual dependemos todos, así como el papel que juega en la formación de ciudadanos venezolanos cultos y alfabetizados científicamente, que participen en las políticas públicas de la nación.

Palabras clave: *Transformación curricular; Ciencias Naturales; Ciencias de la Tierra; Alfabetización científica*

ABSTRACT

The impact of the curricular changes that occurred in the historical period years 1971/1973 until the reform of the year 2017, specifically, in the subject Earth Sciences of the Venezuelan Basic and Average General Education was reviewed. The method consisted of reviewing official documents, articles and digital and printed books related to the subject. The results suggest that this subject experienced ups and downs according to the curricular design analyzed with a substantial drop in its academic hour load. It is concluded that the Earth Sciences subject was considerably affected by the curricular reform of the year 2017, despite the fact that this specialty constitutes an area of essential knowledge for understanding the balance and complexities of the Earth

system on which we all depend, as well as the role it plays in training knowledgeable and scientifically literate Venezuelan citizens to participate in the public policies of the country.

Keywords: *Curricular transformation; Natural Sciences; Earth sciences; Scientific literacy*

RESUMO

Revisou-se o impacto das mudanças curriculares ocorridas no período histórico entre 1971/1973 até a reforma de 2017, especificamente, na disciplina de Ciências da Terra do Ensino Fundamental e Médio Geral da Venezuela. O método consistiu na revisão de documentos oficiais, artigos e livros digitais e físicos relacionados ao assunto. Os resultados sugerem que esta disciplina experimentou altos e baixos de acordo com o desenho curricular analisado, com queda substancial em sua carga horária. Conclui-se que a disciplina de Ciências da Terra foi consideravelmente afetada pela reforma curricular de 2017, apesar de esta especialidade constituir uma área de conhecimentos essenciais para a compreensão do equilíbrio e complexidades do sistema terrestre do qual todos dependemos, bem como do O papel que desempenha na formação de cidadãos venezuelanos instruídos e cientificamente letrados para participarem das políticas públicas do país.

Palavras-chave*: Transformação curricular; CiênciasNaturais; Ciências da Terra; Alfabetização cientifica*

INTRODUCCIÓN

La Educación Básica venezolana ha sido objeto de reformas curriculares en los últimos años del siglo XX y comienzos del presente siglo. Según Antúnez (2009), estas reformas surgen como una necesidad en momentos de crisis de la sociedad. Por tanto, la puesta en marcha de un proyecto educativo es siempre un producto complejo de la historia –que debiera ser de la propia historia de la escuela– de los cambios económicos, sociales y políticos de un país.

En ese orden de ideas, Mora-García, (2018) señala que varios modelos curriculares han sido ensayados en Venezuela. Según este investigador, el primer modelo curricular propuesto como política de Estado es el currículo lancasteriano, inspirado en Joseph Lancaster, debido a que Bolívar había conocido a Lancaster en Londres en 1810, y desde allí se inspira para traer el sistema una vez conformada la Gran Colombia en 1821. Posteriormente, el desarrollo del currículo en la educación venezolana se vio influenciado entre los años 1911 a 1998, por 2 macro modelos curriculares: (a) El

Positivismo y La Escuela Nueva, y (b) El eficientismo social, la tecnología educativa y el cognitivismo construccionista desde 1970 hasta 1998.

El investigador antes citado, comenta que el Positivismo fue fomentado por las ideas de Laureano Vallenilla Lanz, Pedro Manuel Arcaya y José Gil Fourtul; aunque este modelo ya había entrado en las aulas universitarias con Adolfo Ernst, en 1863 y Rafael Villavicencio en el año 1866. Por otra parte, el modelo curricular de La Escuela Nueva influenciada por John Dewey, se inicia a partir del 21 de febrero de 1936, cuando el presidente López Contreras propone los programas de actualización y formación de maestros y profesores, con la traída al país de varias misiones extranjeras para intervenir en la implantación de este modelo curricular. Las influencias de este diseño curricular, se observan también cuando se aprobó la VIII Reforma Curricular de Educación del 7 de noviembre de 1940, siendo Ministro de Educación Arturo Uslar Pietri.

Para el caso del eficientismo social, la educación se constituye en el eje para el desarrollo socio-económico del país teniendo como perfil formativo la consolidación del recurso humano, eficiente y eficaz. Ambos modelos educativos, no se dan necesariamente en forma alternativa, sino que a veces se entrecruzan, se presentan en forma concomitante y logran pasar casi inadvertidas en “oscuros eclecticismos” (Mora García, 2018).

Igualmente, entre 1969 y 1974 se da la llamada “reforma educativa” cuando se promulga el 13 de agosto de 1969, el Decreto 120 y se produce la nueva Reforma Educativa en el Ciclo Básico Común y el Ciclo Diversificado, en sustitución de la Educación Técnica. Por tanto, en el IV Plan de la Nación (1970-1974) se expresa la teoría curricular de los planes y programas de la educación, la actualización de los contenidos educacionales, el nuevo régimen de Educación Media con un Ciclo Básico Común de tres años, un Ciclo Diversificado de dos años y un Ciclo Diversificado Profesional de tres años. Mientras que en el V Plan de la Nación (1976-1980) sigue el mismo proyecto tecnocrático, expresado fundamentalmente en la llamada “Revolución

Educativa", que tenía entre sus objetivos la capitalización del hombre como fuerza de trabajo que permitiera modernizar el proceso productivo y lograr los objetivos de expansión económica e incremento de la productividad (Mora-García, 2013 b).

Por su parte, Andrés, Diez de Tancredi, Guilarte y Pino (2014) realizan una prospectiva de las principales reformas curriculares para el área de Ciencias Naturales y las otras disciplinas científicas que ocurrieron en Venezuela, durante el período histórico que va de 1971 hasta el año 2013. Estas reformas, se discuten brevemente a continuación.

Entre los años 1971 y 1973 se generaliza a todos los institutos de educación secundaria del país, el diseño curricular del Ciclo Básico Común (CBC, 1971) y del Ciclo Diversificado (CD, mención Ciencias, 1973) previamente ensayados desde el Ministerio de Educación, en respuesta a la política de formación integral y básica para el desarrollo del individuo. Seguidamente, el 13 de junio de 1980 se presentó un proyecto de reforma que crea el nivel de Educación Básica (EB), que más tarde ratificaría la Ley de Educación de 1980. Esta reforma curricular, es de carácter obligatorio para todos los ciudadanos, con nueve años de duración. En este proyecto, el área de Ciencias está presente hasta el séptimo grado (III etapa) con un curso de Estudios de la Naturaleza y en octavo están las asignaturas de Biología y Educación para la Salud, mientras que en noveno grado se agregan cursos de Biología, Física y Química.

Para el año 1990 y desde el Ministerio de Educación se establece con carácter transitorio y nacional los "Programas de Articulación" (PA) cuya intención era lograr conexiones e interrelaciones entre el currículo de EB y el vigente desde 1973 (CD) para el siguiente nivel (EMDP) y en paralelo se inició un proyecto de reforma curricular para este nivel. El enfoque de enseñanza de las ciencias en los PA, estaba dirigido a estimular la curiosidad natural del ser humano y cultivar su espíritu indagador, para lograr que el estudiante adquiriera una visión de las ciencias conectada con la realidad social y los problemas ambientales del mundo contemporáneo. En fin, se concibe a las

ciencias como conjuntos de conocimientos interconectados, en oposición a la visión reduccionista de las disciplinas aisladas.

Entre los años 1991/1995, se producen otros proyectos o ensayos que tienen impacto en el currículo en acción. En ese sentido, el CENAMEC fue el responsable de producir la propuesta curricular del área de ciencias, iniciando en 1991 un ensayo concebido como un proyecto de investigación por etapas, a fin de verificar el funcionamiento de sus componentes, ajustar y reajustar su operatividad, previo a su generalización. Así mismo, en el año 2004 se decreta el programa de Liceo Bolivariano como ensayo, dirigido a la población entre 12 y 18 años, para el desarrollo endógeno y soberano, priorizando la población rural, indígena y de frontera. Este ensayo, se organiza en dos niveles, el nivel I abarca la III etapa de EB y el nivel II la EMDP.

En el año 2007, el MPPE genera la propuesta de creación del sistema educativo bolivariano, que abarca desde primer grado de Educación Básica hasta el último año de EMDP. En esta propuesta, se mantiene la visión de educación integral con dos opciones para los jóvenes entre 15 y 18 años: Liceos Bolivarianos y Escuelas Técnicas.

Este análisis curricular culmina con el establecimiento por parte del ME (2013), en el marco de la Ley Orgánica de Educación (2009), de una serie de potencialidades que contribuyan como ejes integradores para la progresividad y complejidad del contenido curricular; entre ellos, se generó la producción de textos escolares, que se concretó con la Colección Bicentenario.

La reforma curricular actual, se sustentó en la Ley Orgánica de Educación (2009) (artículo 6, numeral 3, aparte g) y en el proceso de Consulta Nacional por la Calidad de la Educación (CNCE), que se llevó a cabo por el MPPE en el año 2014. La CNCE, permitió que la sociedad venezolana se expresara libre y soberanamente acerca de las prioridades en el proceso educativo (MPPE, 2014, 2015). En la CNCE se establecieron diez programas banderas, la séptima bandera se consideró que era de carácter impostergable, porque se relacionaba con el desarrollo de un Currículo Nacional y

Actualizado, con énfasis en un proceso de adecuación curricular que permitiría renovar los programas, estrategias y dinámicas pedagógicas de la Educación Media (MPPE, 2015; p. 2).

El propósito de este artículo consistió en revisar el impacto de los procesos de transformación curricular en la asignatura Ciencias de la Tierra, en el período histórico que abarca desde los años 1971/1973 que es cuando se comienza a dictar esta asignatura a nivel del 5to de bachillerato (exactamente en el año 1974) en sustitución del curso de Mineralogía, hasta el año 2017 donde se produjo la última reforma curricular, en la Educación Media General. Por otra parte, se discute la incidencia de esta última transformación curricular en la carga académica de los docentes que administran esta especialidad y en la formación de las y los estudiantes del bachillerato. Finalmente, se comenta en una sección de este trabajo si se justifica o no la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en Venezuela a nivel de la EMG y la importancia que tiene para los estudiantes la adquisición de esos conocimientos para su proceso de culturización y alfabetización científica, en ese ámbito del desarrollo humano con miras a constituirse en ciudadanos responsables que participen en las políticas públicas relacionadas con problemas ambientales locales, regionales y nacionales que contribuyan a promover el desarrollo sustentable de la nación.

MÉTODO

Para sustentar esta investigación, se realizó una exploración documental en la cual el investigador cuenta con una serie de elementos útiles de donde obtener la información necesaria, veraz y oportuna para realizar su trabajo (Gómez, 2012; p. 44). La investigación se desarrolló, seleccionando documentos oficiales generados por el MPPE de la República Bolivariana de Venezuela que se encuentran en formato digital o en físico, artículos en formato electrónico y los planes curriculares que estuviesen disponibles del área de Ciencias Naturales del período histórico de los años 1971/1973 hasta el año 2017, cuando se genera la última reforma curricular en Venezuela.

Igualmente, se revisaron libros de Ciencias Naturales y Ciencias de la Tierra relacionados con el tema.

Esta exploración bibliográfica permitió realizar un análisis general sobre el estado actual de la asignatura Ciencias de la Tierra en el sistema educativo venezolano, en relación con los procesos de transformación curricular y su incidencia en la labor docente y formación de los y las estudiantes de la EB y EMG, para el período de tiempo antes señalado.

RESULTADOS

El área de Ciencias Naturales (síntesis histórica)

La educación en Ciencias Naturales ha pasado por diversos propósitos en distintos contextos históricos (MPPE, 2016; p. 94). Su enseñanza en Venezuela ha pasado por tres etapas fundamentales: La primera de 1498 a 1830, la segunda de 1830 a 1870 y la tercera etapa de 1870-hasta el presente (Yagüare, 2016). Parafraseando a la investigadora antes citada, describir el origen exacto de la enseñanza de las ciencias naturales en Venezuela puede ser discutible dado que en población originaria del período prehispánico, así como en el período de la conquista y la colonia, la identificación de aspectos fundamentales como la figura del docente, la escuela, los métodos de enseñanza, las asignaturas y los programas escolares no estaban institucionalizados ni explícitamente organizados con políticas educativas. Sin embargo, el planteamiento anterior no niega que la enseñanza como proceso *per se* ha existido desde el origen de las civilizaciones.

Con base a estos señalamientos y soportada en su revisión histórica, Yaguare (2016) reporta que en la primera etapa (1498-1830) los pueblos indígenas han demostrado el reconocimiento de los valores intrínsecos hacia la naturaleza y de generación en generación, han transmitido culturalmente una cosmovisión sustentada en el respeto y en el conocimiento de la naturaleza; esta forma de enseñanza se identifica con la

corriente del biocentrismo y con valores cónsonos a los enfoques actuales de la ecología y la educación ambiental los cuales están fundamentados en la comprensión de los biosistemas, la sensibilidad hacia el ambiente, las herencias culturales y la sustentabilidad, entre otros.

En ese sentido, los procesos de socialización sobre el mundo natural en los pueblos indígenas, plenamente enmarcado en el biocentrismo, son el primer eslabón en la enseñanza de las ciencias naturales en nuestro país; donde se tienen aportes en la agricultura, usos de los recursos y conocimiento del entorno natural que en parte fueron usados por los colonizadores.

En la segunda etapa (1830-1870), es cuando nace la estructura del sistema educativo venezolano cuando se elabora el Reglamento de los Colegios Nacionales y el Dr. José María Vargas reseña el plan de estudio mínimo que debía tener cada colegio, indicando los cursos, distribución y contenidos, requisitos de ingreso, evaluación, duración y título a conferir: Bachiller en Filosofía. También se contemplaba en sus planes de estudio cursos de agricultura, pastoría, veterinaria, principios elementales de organografía y sistemática de plantas. Resumidamente, los principales alcances o impactos en las Ciencias Naturales durante esta época, fueron producto de importantes reflexiones en torno a las fallas del sistema educativo venezolano de intelectuales como José María Vargas, Fermín Toro, Cecilio Acosta, entre otros (Yagüare, 2016).

De manera general, en la tercera etapa (1870-hasta el presente) en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales en Secundaria, en 1918 se establece un curso general de Instrucción Secundaria que duraba tres años, y en el primer año se incluían elementos de ciencias naturales. Esto se mantuvo prácticamente sin cambios hasta 1924, cuando se implementó un nuevo plan de estudio con 27 asignaturas, entre ellas: la Botánica; Elementos de Física, Elementos de Química, Cosmografía, Geología, Física Elemental, Zoología, Mineralogía y Geología, Elementos de Astronomía y Elementos de Topografía.

A partir del año 1932, se producen otros cambios curriculares en el país. Estos hechos y los que se desarrollaron en las décadas posteriores, fueron de gran influencia en la consolidación de los programas curriculares de Ciencias Naturales para la Educación Media y Diversificada, oficializados por el Ministerio de Educación en los años de 1971 a 1973 (Yagüare, Ob. cit.). Según Mora-García (2013a), históricamente las reformas del currículo en la conformación del sistema educativo venezolano se remonta al siglo XIX con el decreto de Instrucción Pública, Gratuita y Obligatoria del 27 de junio de 1870; estas primeras reformas son impactadas por el positivismo que había entrado en las aulas por Adolfo Ernst (1863) y Rafael Villavicencio (1866), entre otros, como se comentó en un aparte anterior.

Para el año 1936 se da la entrada de la Nueva Escuela en el currículo venezolano, a través de la mano de la Sociedad Venezolana de Maestros. La influencia de la Nueva Escuela y el pragmatismo del filósofo y pedagogo norteamericano John Dewey se observan en forma expresa desde el 7 de noviembre de 1940, cuando se aprueba la octava Reforma Curricular de educación. Los modelos técnicos del currículo, de los cuales doce recibieron influencia del enfoque de Ralph Tyler, entraron en el currículo venezolano en los años setenta y tenían por objetivo racionalizar al máximo los fundamentos del currículo, haciendo descansar las bases científicas de la teoría curricular fuera de la pedagogía, en concreto la filosofía, la psicología, la economía y la antropología.

Seguidamente, se revisan las reformas curriculares que han impactado la enseñanza de la asignatura Ciencias de la Tierra, en los planes de estudio desarrollados hasta el año 2017, tanto en la Educación Básica como en la Educación Media General.

Currículo Escuela Básica, Media Diversificada y Profesional (1980/1987)

Antes de la actual reforma curricular de la EMG, el área de Ciencias está presente hasta el séptimo grado (III etapa) con un curso de Estudios de la Naturaleza. En octavo están las asignaturas de Biología y Educación para la Salud, y en noveno grado se

agregan cursos de Biología, Física y Química (ME: 1985, 1987, 1987a; citados por Andrés et al., 2014). Mediante la asignatura Estudios de la Naturaleza, se administraban los temas básicos de las disciplinas de Física, Química, Biología y Ciencias de la Tierra.

Con el fin de analizar la distribución de los temas curriculares de cada una de las disciplinas señaladas anteriormente, para su discusión se utilizó una fuente secundaria, el libro Estudios de la Naturaleza de 1° año de la Editorial Santillana (2012), ya que no se pudo acceder a los contenidos y temas curriculares oficiales de esta asignatura. En este texto el contenido se presenta por unidades y temas, de tal manera, que se escogieron y contabilizaron el número de temas por disciplina con respecto al total de temas presentados en el libro y se determinó su porcentaje (gráfico 1).

En este caso, los temas relacionados con la disciplina Ciencias de la Tierra constituían el mayor porcentaje (37%) de los temas programados en la asignatura Estudios de la Naturaleza, con relación a las otras disciplinas que conforman a esta asignatura.

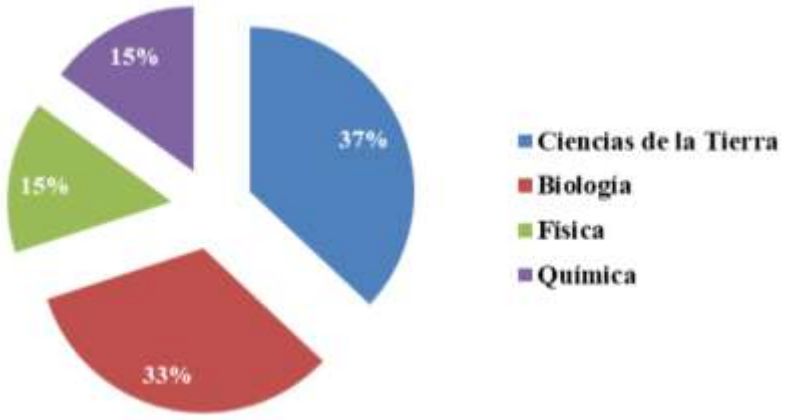


***Gráfico* 1. Distribución de los temas en Estudios de la Naturaleza de 7° Grado de la Escuela Básica.** Fuente: Modificado de Estudios de la Naturaleza, Editorial Santillana, 2012.

Igualmente, en el cuadro 1 se presenta la distribución de los temas para cada una de las disciplinas. A pesar de las diferencias que existen entre ellas, es evidente que hay una fuerte relación entre los temas de las Ciencias de la Tierra y varios de los temas de

las otras disciplinas. Indudablemente, las Ciencias de la Tierra se relacionan con los temas 1 y 3 de Física y con los temas 1, 2 y 3 de Química que se interrelacionan con los temas 2, 3 y 5, respectivamente, de las Ciencias de la Tierra.

También, existe relación entre los temas 2 y 9 de Biología y los temas 3, 7 y 10 de las Ciencias de la Tierra (cuadro 1). Esta breve descripción, es una muestra simplificada de las interrelaciones que se producen entre los componentes (biosfera, atmósfera, litosfera, hidrosfera) del sistema Tierra y la enseñanza de los temas relacionados con la disciplina Ciencias de la Tierra, en el III nivel de la EB venezolana. Teóricamente, un docente egresado en la disciplina de Ciencias de la Tierra tenía la formación académica, para administrar un curso integrador como Estudios de la Naturaleza, debido a que los egresados de esta especialidad se formaron como profesores en Ciencias de la Tierra y Ciencias Generales. Sin embargo, la mayoría de las veces esta área era administrada fundamentalmente por docentes egresados en Biología y Química.

***Cuadro* 1. Distribución de los temas por disciplina en Estudios de la Naturaleza de 7° Grado de la Escuela Básica.**

Física	Química	Biología (vegetal y animal)	Ciencias de la Tierra
1.La fuerza 2.Las máquinas simples 3.El movimiento	1.Materiales del Ambiente 2.La Energía y su Transformación 3.Cambios de los materiales por acción de la energía térmica y eléctrica 4.El oxígeno y la combustión	1.Las plantas 2.Transporte de agua y nutrientes de las plantas 3.La Fotosíntesis y la respiración celular de las plantas 4.Los alimentos y su conservación 5.La digestión 6.La circulación 7.La respiración 8.La excreción 9.Ciclo de la materia y rutas de la energía	1.La Tierra en el Sistema Solar 2.Los componentes de la Tierra 3.Materiales de la Corteza terrestre 4.Movimientos de la Litosfera 5.Los suelos tropicales 6.La Hidrosfera 7.Movimientos del agua en la Tierra 8.La Atmósfera 9.El Tiempo meteorológico 10.Actividades humanas y ambiente

Fuente: Modificado de Estudios de la Naturaleza, Editorial Santillana (2012).

Proceso de Articulación Curricular en el área de Ciencias (1990-1991)

Los soportes jurídicos de los programas de articulación en el área de Ciencias, se encuentran establecidos en la Gaceta Oficial N° 35-457 de la República de Venezuela de fecha 06 de noviembre de 1990. En el artículo 1 de esta publicación se señala lo siguiente: Establecer con carácter transitorio, Programas de Articulación para las asignaturas del plan de estudio del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional del mismo nombre o afines a las integrantes del plan de estudio del nivel de Educación Básica, hasta tanto entren en vigencia los nuevos planes de estudio y programas del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional (EMDP, en adelante).

En ese sentido, los Programas de Articulación (PA) sustituirán a los programas vigentes de la EMDP. Para la especialidad de Ciencias esto se produciría en los programas de Física, Biología, Química y Ciencias de la Tierra. No obstante, es notorio que ese carácter de "transitoriedad" de estos programas se extendió por un lapso de 27 años, hasta que se produjo la reforma curricular vigente del año 2017.

El objetivo de los PA era proporcionar a los docentes algunas sugerencias metodológicas, que facilitarán la continuidad y adecuación entre los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas por los estudiantes que egresaran de la EB e ingresaran en la EMDP (ME, 1990). Para el caso de la asignatura Ciencias de la Tierra, en su contenido curricular se insiste en el estudio de los fenómenos terrestres, conocidos por los estudiantes, profundizando y vinculándose con la dinámica global terrestre, para que comprendan su relación con la distribución de los recursos naturales del planeta. Igualmente, en este programa se planteó que para un país como Venezuela la enseñanza de la asignatura Ciencias de la Tierra, era fundamental por tratarse de una nación privilegiada en abundantes recursos naturales, cuya economía se basaba (y se basa) en la explotación de esos recursos.

Por tanto, era necesario que todo ciudadano venezolano tuviera una sólida formación en los fenómenos naturales de la dinámica terrestre en el territorio nacional, con el fin

de que pudiese participar en la toma de decisiones con relación al uso racional de esos recursos y mejorar su calidad de vida (ME,1990). En el cuadro 2, se presenta una comparación de las unidades curriculares que conforman la asignatura Ciencias de la Tierra para los programas de la EB para el año 1973 y el de Articulación de 1990.

***Cuadro* 2. Unidades curriculares de la asignatura Ciencias de la Tierra de la Educación Básica año 1973 y del programa de Articulación 1990**

Educación Básica (1973)	Programa de Articulación (1990)
I. La Tierra como Planeta	I. La naturaleza cambiante del Planeta Tierra
II. Cambios terrestres	II. Dinámica de las geosferas externas
III. Materiales terrestres	III. La superficie sólida: interfase de la dinámica externa e interna
IV. Energía y movimientos del aire	IV. Evolución geológica del Planeta y su expresión a nivel regional
V. La Hidrosfera	-
VI. Clima	-
VII. Procesos Exógenos (modelado)	-
VIII. Procesos Endógenos	-
IX. Tiempo Geológico	-
X. Geología Histórica de Venezuela	-

Brevemente, como se observa en el cuadro 2 realmente no existe una diferencia clara entre las unidades programáticas que constituyen a la asignatura en el 5° año de la especialidad de Ciencias en ambos modelos curriculares; en esencia, los programas son similares solo que las unidades de la I hasta la VIII del programa de Educación Básica, fueron condensadas en las unidades I, II y III, del Programa de Articulación del año 1990.

Lo cierto de todo esto, es que cualquiera de los dos programas era extenso para ser administrado a lo largo de un solo año escolar. Por razones de espacio, no se van a describir los elementos constitutivos de cada programa pero si se toma como ejemplo el PA, el mismo además de las cuatro unidades antes señaladas estaba constituido por 25 sub-contenidos y 25 objetivos específicos. En consecuencia, el desarrollo de estos programas se hacía para los docentes del área inmanejables, porque tenían que tratar de cumplir casi que obligatoriamente con la planificación rutinaria prevista a lo largo de los tres trimestres planificados para el año escolar, desde las instancias oficiales del

ME. Esta situación, generaba que en los estudiantes no hubiese un aprendizaje significativo de los contenidos recibidos en clase y en el mejor de los casos, solo se limitaban a repetir conocimientos memorísticamente y de esta manera intentar aprobar la asignatura.

Currículo Nacional Bolivariano (CNB-2007)

Con el CNB, se propuso un diseño curricular constituido por siete áreas de aprendizaje. Entre ellas, está el área del Ser Humano y su Interacción con los otros Componentes del Ambiente. Teóricamente, esta área permitiría que él y la estudiante valorará la realidad de los fenómenos, relaciones y problemas del ambiente, a partir de la comprensión del ser humano como un componente más del ecosistema, con conciencia ambientalista para la preservación de la vida individual y colectiva (MPPE, 2007; p. 16). Un resumen de los contenidos del área se presenta en el cuadro 3.

***Cuadro* 3. Contenidos de Ciencias de la Tierra en el CNB (2007)**

Primer Año
• Planeta Tierra, estructura, composición, su dinámica (movimiento de rotación y traslación) interacciones (sol-tierra-luna, tierra luna) satélites naturales y artificiales. • Hidrosfera: estructura y composición. Cuerpos de agua de su región, dinámica, uso y contaminantes. Navegación. • Litosfera: estructura y composición. Minerales (composición) y rocas. Tipos de rocas. El suelo, componentes (factores y elementos). Tipos de suelo, usos del suelo de la región y sus contaminantes. • La dinámica de la Tierra, ambiente, ser humano. Desarrollo Endógeno Sustentable. • Atmósfera: estructura, composición y función de cada capa atmosférica.
Segundo Año
• El suelo: génesis y dinámica. • Salinización de los suelos, sales, aplicaciones de las sales. •Fuerzas magmáticas y diastróficas.
Tercer Año
•Importancia de la astronomía en las predicciones de fenómenos como eclipses solares y lunares, pasos de cometas, alineación de planetas y cálculo de la trayectoria de satélites artificiales como el Satélite Simón Bolívar •Las reacciones físico – químicas y la génesis del suelo. Características físicas y químicas del suelo. • La estratosfera y su dinámica en la génesis de la capa de ozono. • Fuerzas externas: Erosión y sedimentación. • Distribución y abundancia de las sustancias químicas en las geosferas. • El ciclo de las rocas, la textura como representación de su dinámica físico – química.

***Cuadro* 3. Contenidos de Ciencias de la Tierra en el CNB (2007) (cont.)**

Cuarto Año (Mención Ciencias Naturales)
•Análisis del planeta Tierra como sistema dinámico, el enfoque de sistemas y su aplicación para la comprensión de la dinámica terrestre.
•La Tierra, ubicación, origen, evolución composición química, ciclos geoquímicos, balance de energía y materia clave en el equilibrio de la dinámica terrestre.
• Interacciones de los subsistemas, litósfera-manto-núcleo-atmósfera-hidrosfera-biosfera-suelo, dinámica y evolución.
•Cambios que ocurren en las geosferas. Intercambio de materiales entre las geosferas. Contaminación del ambiente.
•Clima: Elementos, factores y clasificación en Venezuela.
Quinto Año (Mención Ciencias Naturales)
•Evidencia de la interacción de las geosferas (dinámica terrestre) en Venezuela.
•Evolución geológica del planeta y Venezuela. Relación de la evolución geológica del territorio venezolano con el origen, formación y evolución de los recursos mineros e hidrocarburos.
•El territorio venezolano, síntesis de la dinámica terrestre, potencialidades, usos, problemas ambientales (locales, regionales, nacionales y planetarios), marco legal ambiental nacional e internacional, ordenación del territorio venezolano.

Fuente: Modificado del Ministerio del Popular para la Educación (2007)

Como se observa en el cuadro 3, los contenidos de Ciencias de la Tierra aparecen diseminados en todo el plan de estudios con Ciencias Naturales, Biología y Salud (MPPE; 2007; p. 113). En el gráfico 2, se presenta la distribución porcentual de cada disciplina que fueron contabilizados con respecto al total de los contenidos de la mención Ciencias Naturales del CNB. Allí se observa claramente que el menor porcentaje de contenidos corresponden a la disciplina Ciencias de la Tierra (18%). Lo cierto, es que en este modelo curricular y a diferencia de las otras disciplinas que conforman el eje de Ciencias Naturales (Biología, Física y Química), la disciplina Ciencias de la Tierra fue omitida del plan de estudio del CNB (2007). Este hecho, podría ser interpretado como un primer intento de eliminar definitivamente del currículo la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, como una asignatura del plan de estudio de la Educación Básica y Media venezolana.

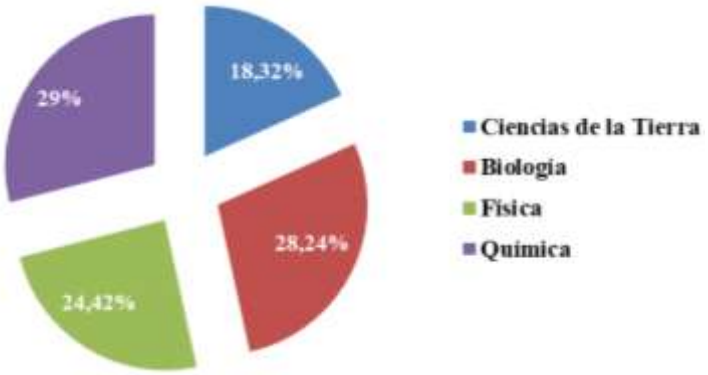


Gráfico 2. Distribución de los contenidos de Ciencias Naturales en el Componente: el ser humano en el ecosistema del Currículo Bolivariano. Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2007.

Propuesta de Adecuación Curricular (2015)

Este fue un ensayo, que surgió a partir de los resultados arrojados por la CNCE y que consistió en desarrollar un nuevo currículo nacional integrado y actualizado, con énfasis en la Adecuación Curricular (AC) con el fin de renovar los programas, estrategias y dinámicas pedagógicas de la Educación Media, considerando la vinculación entre la educación y el trabajo y la interrelación entre la Educación Media y la universitaria. La idea fundamental de esta propuesta, consistía en superar los problemas derivados de la discontinuidad pedagógica entre niveles y la proliferación de asignaturas cargadas de contenidos que en la mayoría de las y los estudiantes origina desatención, repitencia y deserción (MPPE, 2015; p. 2).

En síntesis, la meta era elaborar un solo plan de estudio para la EMG, recogiendo la dispersión y formando de manera integral a todos y todas, así como la profundización en la evaluación de los aprendizajes enmarcada en el logro de los fines de la educación y correspondiéndole con lo establecido en el artículo 44 de la Ley Orgánica de Educación (MPPE, 2007; p. 2). En este modelo, se propusieron siete ejes de aprendizaje que supuestamente permitirían garantizar la continuidad durante los cinco años y que debían ser transversales con los cinco objetivos del Plan de la Patria. Entre

esos ejes, se encuentra el eje número 4 o de Ciencias Naturales con un total de 12 horas de clase semanales distribuidas entre las disciplinas de Química, Biología y Física.

Como se evidencia al final del párrafo anterior, la disciplina Ciencias de la Tierra fue omitida como parte del eje Ciencias Naturales. Quizás la respuesta a esta decisión en el proceso de AC propuesto, se encuentre en el siguiente párrafo:

> Las fortalezas de la propuesta es desmontar horarios rígidos, eliminar horas sueltas, más integral incorporando grupos estables, reivindicar el espacio de guiatura, la alimentación y alternar diferentes ejes de aprendizaje para disminuir el agotamiento en temas similares. Es un EJEMPLO de cómo se pudiese organizar un horario integral, sin asignaturas, con más horas para el desarrollo de proyectos, visitas y estrategias diversas para el logro de los propósitos (MPPE, 2007; p. 9).

Con base a estos señalamientos se plantean las siguientes interrogantes: ¿Será que para desarrollar las actividades de los grupos estables se requería de un horario y lo encontraron al omitir a las Ciencias de la Tierra del plan de estudios de la EMG? o ¿acaso el tema de disminuir el agotamiento en temas similares en el eje de aprendizaje de Ciencias Naturales le correspondía a las Ciencias de la Tierra? ¿O como se señala en el documento del MPPE (2015) la enseñanza siempre ha sido por asignaturas, parcelada, fraccionada y atomizada, y esas son las características de esa disciplina por lo que debía ser sacrificada?

Afortunadamente, esta omisión de la asignatura Ciencias de la Tierra del plan de estudio de la AC (2015) fue rectificada a tiempo, pero cómo se verá más adelante, este hecho de alguna manera tuvo repercusiones directas en la forma como se consideró la restitución de la asignatura Ciencias de la Tierra en comparación con las otras disciplinas que conforman el área de Ciencias Naturales, en el currículo aprobado por el MPPE en el año 2017.

Transformación curricular de la EMG año 2017

Continuando con la búsqueda de un modelo curricular que se acercara a las demandas establecidas principalmente en la LOE (2009) y en la CNCE, en el mes de junio del año 2017, se aprobó el nuevo currículo que rige los planes de estudio de la EMG venezolana. Este diseño está conformado por once (11) áreas de formación y la idea fue desarrollar un currículo nacional integrado y actualizado en el cual se construyen planes de estudio, estrategias y dinámicas pedagógicas de la EMG, considerando su vinculación entre la Educación y el Trabajo, entre otros aspectos relacionados (MPPE, 2017; p. 87 y 95).

En este diseño, está el área de Ciencias Naturales la cual se plantea como un espacio de integración de saberes de varias disciplinas entre ellas: Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra; esta última disciplina fue reincorporada luego de su omisión como asignatura en el currículo bolivariano y en la adecuación curricular. En el cuadro 4 se presentan las asignaturas Biología, Física y Química, que quedaron con 4 horas de clase en 3ro, 4to y 5to año, mientras que la asignatura Ciencias de la Tierra quedó confinada nuevamente al 5to año de Ciencias de la EMG, pero ahora con solo dos horas de clases semanales, al contrario de los currículos del año 1974 cuando se incorpora la enseñanza de las Ciencias de la Tierra al currículo y del PA (1990), donde esta disciplina tenía 5 horas de clase semanales en la especialidad de Ciencias; este esquema, se mantuvo hasta el año escolar 2016/2017, cuando se aprobó el nuevo currículo de la EMG.

***Cuadro* 4. Horas de clase por áreas de formación en Ciencias Naturales (EMG).**

	PLAN DE ESTUDIO				
Áreas de Formación	**Primer Año**	**Segundo Año**	**Tercer Año**	**Cuarto Año**	**Quinto Año**
Biología	-	-	4	4	4
Física	-	-	4	4	4
Química	-	-	4	4	4
Ciencias de la Tierra	-	-	-	-	2

Fuente: Modificado del Ministerio del Poder Popular para la Educación (2017).

Este hecho desfavoreció aún más la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en el sistema educativo venezolano, especialmente, en la EMG. Por otra parte, esta disminución en las horas de clase de la asignatura fue considerada como una medida excluyente, porque afectó de alguna manera la condición laboral de los docentes que se desempeñan en el área y en consecuencia a los que egresarán en el futuro en esta especialidad (González, 2017).

En el Cuadro 5, se presentan de forma resumida los temas generadores de la disciplina Ciencias de la Tierra en los cinco años de la EMG. A grandes rasgos, se puede observar que son pocos los temas generadores en esta especialidad, con relación a las otras disciplinas del área de Ciencias Naturales, que no se reportan en este cuadro por su extensión. Por supuesto, la mayor cantidad de temas generadores (7) de Ciencias de la Tierra se presentan en el último año de la EMG.

***Cuadro* 5.Temas generadores en Ciencias de la Tierra.**

Primer Año
-El agua y los suelos: fuentes de vida y alimentos -Los suelos en la comunidad
Segundo Año
-Amenazas sobre la naturaleza. Gestión integral de riesgos -El planeta Tierra como sistema complejo
Tercer Año
-Leyes, principios y teorías que rigen al universo
Cuarto Año
-La vida y su origen para la sustentabilidad en el planeta -La vida en la Tierra en sus primeros pasos: una mirada al pasado para preservar la vida presente -El motor de las sociedades: trabajo, energía y calor
Quinto Año
-Las ciencias de la Tierra y sus implicaciones. -La Tierra: un sistema complejo y vivo -Historia geológica del planeta y de la vida que lo habita -Calentamiento global como respuesta planetaria -Evolución geológica de Venezuela y sus expresiones en la Venezuela de hoy -Papel de los movimientos sociales en las luchas por los derechos ambientales y los de la madre Tierra. Acuerdos en cumbres, foros mundiales

Fuente: Modificado del Ministerio del Poder Popular para la Educación (2017)

El contenido de los temas generadores de la asignatura Ciencias de la Tierra, al igual que en el antiguo programa de la EMD (1974) y el de Programa de Articulación (1990), es muy extenso para ser administrado por el docente solamente en las dos horas de clases que se estipulan para esta asignatura. De hecho, administrando el curso con las 5 horas de clase anteriores, siempre se consideró que este número de horas era insuficiente debido a lo que se planteó para los currículos de la EB y Adecuación Curricular. Por eso la necesidad de que la asignatura Ciencias de la Tierra no solo se mantuviese en el currículo actual, sino que debió quedar por lo menos en 4^{to} y 5^{to} año de Ciencias de la EMG con 4 horas de clases, como ocurrió con las otras disciplinas de las Ciencias Naturales.

En síntesis, los planes de estudio de la EB y EMG siempre han sido demasiado extensos para cubrirse en un solo año escolar. La reforma curricular de la EMG en el año 2017 no escapó a esta realidad. Este currículo, a diferencia de los anteriores, se construyó en buena parte a partir de los libros de la Colección Bicentenario y en el caso de la asignatura Ciencias de la Tierra, su contenido curricular se apoyó en el libro La Tierra: Nuestro Dinámico Hogar de la Colección Bicentenario.

En este libro, además de los temas que ya existían para programas anteriores se incorporaron contenidos como los Cambios Globales (aunque este tema ya se trataba como parte de los contenidos relacionados al clima en alguno de los programas comentados en este escrito), la Gestión Integral de Riesgos, Un Planeta en Emergencia, entre otros apéndices. Estas incorporaciones, sumamente importantes por supuesto, incrementaron el volumen de contenidos asociados a la enseñanza de la asignatura Ciencias de la Tierra en el país.

En definitiva, la enseñanza de la asignatura Ciencias de la Tierra desde sus inicios fue concebida como una disciplina integradora de las geosferas que la constituyen (atmósfera, biosfera, hidrosfera, esfera sólida terrestre), que incorpora elementos de las otras disciplinas de las Ciencias Naturales y los utiliza para analizar e interpretar, procesos que están relacionados con la dinámica interna y externa del planeta Tierra.

¿Es necesaria la presencia y enseñanza de las Ciencias de la Tierra en el currículo de la EMG venezolana?

La esencia de la discusión anterior, se centró en la afectación que ha experimentado la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, ya sea como un componente o disciplina del área de ciencias naturales, o como una asignatura de la especialidad de Ciencias en 5to año de bachillerato, debido a las transformaciones curriculares discutidas previamente. Desde su creación en el Instituto Pedagógico de Caracas a principios de los años 70, está especialidad ha tenido detractores tanto interna como externamente, que de alguna manera han abogado por su eliminación como una especialidad formadora de docentes en esa área del conocimiento, al igual que de la maya curricular de la EMG. De hecho, como se discutió anteriormente las Ciencias de la Tierra como asignatura, fue sacada circunstancialmente del CNB (2007) y del proceso de Adecuación Curricular (2015).

Por tal motivo, González (2017) reflexionó sobre la importancia que tiene el proceso de culturización y alfabetización científica de la población venezolana en el área de las Ciencias de la Tierra. Como lo sustenta el investigador antes citado, este proceso de culturización y alfabetización científica tiene su marco legal en la CRBV (1999), específicamente, en los capítulos VI y IX artículos 110 y artículo 127, respectivamente. También, en la LOE (2009) en los artículos 3 y 15 (Literales 5,6 y 7). Igualmente, en el Plan de la Patria (2013-2019) en su objetivo 5. Este marco legal, proporciona el reconocimiento por parte del Estado Venezolano del interés de la población por la ciencia y tecnología, protección del ambiente y la sustentabilidad de los recursos naturales para las futuras generaciones.

Por otra parte, la asignatura Ciencias de la Tierra tiene su soporte en el currículo aprobado por el MPPE (2017) en los referentes éticos y procesos indispensables, específicamente, en el número 7 (Educar en, por y para la preservación de la vida en el planeta) y el número 10 (Educar en, por y para la curiosidad y la investigación). De la misma forma, en los temas indispensables: el tema 6 (preservación de la vida en el

planeta, salud y vivir bien), el 7 (petróleo y energía), el 8 (ciencia, tecnología e innovación) y el tema 11 (seguridad y soberanía alimentaria).

En este orden de ideas, investigadores de Europa y Sudamérica han destacado la importancia que tiene la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, en los diferentes niveles educativos. Así por ejemplo, Calvo (2006) señala que el interés de los ciudadanos por el entorno en que viven y por los fenómenos naturales que acaecen a su alrededor o de los que son informados por los medios de comunicación queda a menudo insatisfecho por la ausencia de un conocimiento, al menos general, del medio físico y, en particular, del medio geológico. Para este investigador, las Ciencias de la Tierra permiten abordar de una manera rigurosa buena parte de los problemas medioambientales generados por la actividad humana, explicar y conocer mejor los procesos de origen geológico que causan desastres y, en un escenario aún no suficientemente entendido, contextualizar y realizar prospectivas sobre los fenómenos relacionados con el cambio global. Estos señalamientos son válidos para las otras ramas de las Ciencias de la Tierra (Hidrosfera, Atmósfera, Biosfera).

Igualmente, el Año internacional del Planeta Tierra constituyó un ambicioso programa diseñado para que se fomentarán actividades de aprendizaje, difusión e investigación dentro del campo de las Ciencias de la Tierra, con el único propósito de incrementar la conciencia del público y de la clase política sobre el gran, pero a menudo infrautilizado potencial de estas ciencias para mejorar la calidad de vida y la salvaguarda del planeta.

Así mismo, en este año Internacional del Planeta Tierra se señaló que los colectivos hacia los cuales es necesario proyectar de forma más focalizada esta iniciativa incluyen esencialmente: (a) los políticos y gestores administrativos, los cuales necesitan estar mejor informados sobre cómo el conocimiento científico de la Tierra puede ser utilizado para un desarrollo sostenible; (b) el gran público, en especial con capacidad de voto, que necesita conocer cómo el conocimiento científico de la Tierra puede contribuir a una sociedad mejor y (c) las nuevas generaciones de científicos en el campo de las

Ciencias de la Tierra, para los cuales es imprescindible saber cómo su conocimiento puede ser utilizado en beneficio de la población mundial.

Por su parte, Piranha y Celso (2009) señalan que la disciplina de las Ciencias de la Tierra ocupa un lugar particular dentro de las Ciencias Naturales y ellas, constituyen un área de conocimiento esencial para la comprensión del equilibrio y complejidades del sistema terrestre, del cual dependemos todos. En este contexto, se considera que una mejor integración de las Ciencias de la Tierra en los diversos sistemas educativos, puede contribuir para la formación de ciudadanos informados, participativos y comprometidos con una gestión responsable del planeta y sus recursos. En el papel de la educación científica, notablemente las Ciencias de la Tierra, constituyen un instrumento fundamental de una educación para la sustentabilidad.

Igualmente, Morcillo (2017) plantea que con las Ciencias de la Tierra muchos de los docentes de estas materias estamos convencidos de que pueden proporcionar una formación muy amplia y especialmente necesaria en algunos de los aspectos de mayor trascendencia actual, tanto personal como social, como por ejemplo en aquellos contenidos básicos para la alfabetización científica.

Al respecto, Arias et al. (2018), plantean que el sistema refuerza la idea de que las ciencias naturales son solo la física, la química y la biología, por lo que se tiende a construir una visión sistémica distorsionada sobre el funcionamiento de la naturaleza, por lo que existe consenso dentro de la comunidad de las geociencias (profesionales del área y didactas de la ciencia), sobre la importancia de la alfabetización en ciencias de la Tierra y la necesidad de abordaje en el sistema educativo de estos contenidos y en esta línea se están discutiendo en este momento algunas propuestas de generalizar la formación en Ciencias de la Tierra a las otras orientaciones de la escuela secundaria.

Arias *et al*. (2018), consideran que aun en el caso de extender la introducción a las Ciencias de la Tierra al tronco común de otras orientaciones de la escuela media, se trataría de una asignatura presente en un único año y de no más de 2 horas semanales,

con lo que la baja carga horaria en el sistema no favorece la aparición de profesorados específicos. Para completar este cuadro, los diseños curriculares para la educación primaria de la mayoría de las jurisdicciones del país (Argentina) incluyen algunos contenidos de Ciencias de la Tierra dentro del área de Ciencias Naturales, convirtiéndose de hecho en la única formación en estos temas que recibirá la mayoría de los estudiantes (que son todos aquellos que no opten por la orientación en Ciencias Naturales en su secundaria).

Ante estos planteamientos, los investigadores citados se plantean las siguientes interrogantes ¿Quiénes enseñarán los contenidos de Ciencias de la Tierra? ¿Con qué formación? ¿Quién los formará? ¿Tiene sentido la existencia de una titulación específica dada la bajísima cantidad de horas dedicadas a las geociencias en el sistema? ¿Qué posibles soluciones se pueden ofrecer?

Acaso ¿todas estas interrogantes no coinciden con lo que sucede en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en Venezuela? Ellas reflejan que los problemas relacionados con el aprendizaje y la enseñanza de esta área del conocimiento, no son únicos del sistema educativo venezolano. Realmente, lo que se requiere es un equilibrio entre cada una de las disciplinas que conforman el área de Ciencias Naturales en la EMG venezolana y no que se desmejore su enseñanza como ha ido ocurriendo en el caso de la asignatura Ciencias de la Tierra, para favorecer aquellas disciplinas tradicionales que supuestamente abarcan todo el espectro de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el país.

Ciencias de la Tierra es una asignatura integradora que interrelaciona contenidos de Biología, Química y Física, y de otras áreas de las geociencias para construir conocimientos. Así por ejemplo, el subsistema suelo o pedosfera resulta de la interacción de las geosferas terrestres. En el proceso de formación del suelo, se conjugan una serie de factores bioquímicos y fisicoquímicos que conjuntamente con los factores atmosféricos, hidrológicos y geológicos, dan origen a la morfología del perfil del suelo.

Esta asignatura, tiene una identidad propia que está soportada por una amalgama de geociencias que la diferencian de las otras disciplinas relacionadas con las Ciencias Naturales. Para enseñar esta asignatura, el docente requiere de una formación académica que va mucho más allá del dominio de algunos contenidos de la Biología, Química y Física, solamente; el docente, egresado en esta especialidad requiere del dominio y conocimiento de las leyes que gobiernan la dinámica externa e interna del planeta Tierra y eso hace que se diferencie de otros egresados en el ámbito de las Ciencias Naturales.

CONCLUSIONES

La presente revisión, permitió verificar el impacto que han tenido algunas de las reformas curriculares discutidas en la asignatura Ciencias de la Tierra, específicamente, a partir de los cambios curriculares realizados entre los años 80 y 90 del siglo pasado, y las reformas más recientes ocurridas al principio del siglo XXI que culminaron con la reforma curricular del año 2017 en la EMG, venezolana. De forma general, de la revisión documental realizada se puede concluir lo siguiente:

En los planes de estudio de la asignatura Ciencias de la Tierra, específicamente, en el del año 1974 cuando se incluye la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en los planes de estudio del bachillerato, en el Programa de Articulación (1990) o el de la EMG (2017), que son los únicos que se pueden comparar, se detectó que independientemente de la concepción filosófica que haya prevalecido durante su formulación en el período histórico revisado, estos programas eran y siguen siendo extensos para ser administrado por los docentes durante un solo año escolar del bachillerato.

Este hecho implicó, que los programas fueran casi inmanejables porque el docente que lo administra se siente obligado a terminar con un programa que tiene un inmenso volumen de contenidos, objetivos o temas generadores, que debe administrar en un lapso de tiempo (Trimestres o momentos como se denomina actualmente) muy limitado.

Esto también trajo como consecuencia que la asignatura se hiciera tediosa, fastidiosa y memorística; además, afectó la formación y alfabetización científica de los estudiantes en el ámbito de las Ciencias de la Tierra.

Este proceso de alfabetización de los ciudadanos venezolanos en Ciencias de la Tierra, está sustentado en los preceptos constitucionales señalados anteriormente, así como en la LOE y el objetivo 5 del Plan de la Patria. También, tiene su sustento en los Referentes Éticos, Procesos Indispensables y Temas Indispensables que se señalan en el currículo del MPPE (2017).

Esta revisión, permitió verificar dos intentos de exclusión de la asignatura Ciencias de la Tierra, en dos de esos diseños curriculares: el primer caso durante el ensayo llevado a cabo por el MPPE en el año 2007, con el Currículo Nacional Bolivariano, donde la asignatura aparece asociada al área de Ciencias Naturales, pero no como disciplina como en el caso de Biología, Física y Química, sino con todos sus contenidos diseminados por todo el currículo desde primero a quinto año; el segundo intento de exclusión ocurrió con la Adecuación Curricular (2015), donde la disciplina Ciencias de la Tierra sale del área de Ciencias Naturales y solo aparecen las disciplinas tradicionales.

Por otra parte, con el último proceso de transformación curricular del MPPE (2017), la enseñanza de la asignatura Ciencias de la Tierra vuelve a formar parte del área de Ciencias naturales, pero experimentó una reducción del 60% de su carga horaria, pasando de 5 horas a 2 horas de clases solamente (40%) y quedó ubicada únicamente en el 5to Año de Ciencias de la EMG, como ha sido siempre desde el año 1974 cuando fue incorporada esta asignatura en el currículo de la EMD.

Entre tanto las otras disciplinas Biología, Química y Física, quedaron ubicadas en 3ro, 4to y 5to año de Ciencias con 4 horas de clases semanales cada una. Es indudable, que la asignatura Ciencias de la Tierra quedó en desventaja en cuanto a su enseñanza con la distribución horaria realizada durante este último proceso de transformación curricular

de la EMG del año 2017, con respecto a las otras disciplinas del área de Ciencias Naturales.

No conforme con esto, pareciera que las autoridades ministeriales del momento no pensaron lo que implicaba esa reducción de horas de clases para la condición laboral de los docentes en servicio y los que siguen egresando de esta especialidad, tanto en el Instituto Pedagógico de Caracas como en el Instituto Pedagógico de Maturín. Esta decisión, se convirtió en una medida excluyente que afectó las condiciones económicas ya mermadas de los docentes, que se desempeñan en esta área del conocimiento.

En concordancia con el párrafo anterior y bajo estas condiciones tan desfavorables para la enseñanza de la asignatura Ciencias de la Tierra en un único año (5to de Ciencias) de la EMG venezolana, con solo 2 horas de clases semanales dicha situación no favorece en nada la formación de profesores específicos en la especialidad Ciencias de la Tierra, que son egresados de los institutos pedagógicos antes señalados.

Por último, las Ciencias de la Tierra aportan un valor agregado a la enseñanza de las Ciencias Naturales en la EMG venezolana y como recalcan Calonge et al. (2014), el Planeta Tierra y los cambios que en él se han producido a lo largo de los tiempos, no es un conocimiento específico de una determinada ciencia sino un bien cultural cuyo conocimiento debe extenderse a todos los niveles de la educación obligatoria. La educación es la clave para un futuro sostenible. El futuro está en manos de las nuevas generaciones y por lo tanto el futuro de las ciencias de la Tierra está en sus manos también.

REFERENCIAS

André, M.M., Diez de Tancredi, D., Guilarte, G., Pino, I.M. (2014) Retrospectiva sobre el currículo para la enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria en Venezuela. *RevIU* - https://ojs.unila.edu.br/ojs/index.php/IMEA-UNILA Vol. 2, Num. 2, p. 76-86- Documento en línea (visitado 03/07/2020) www.revistas.unila.edu.br › article › download

Antúnez, Á. (2009) Educación, reforma y currículo en la Educación Básica venezolana. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales,* Enero-Junio. Nº 14:97-121

Arias Regalía, D., Bonan, L., Gonçalves, W. P. (2018) Propuestas de formación docente para la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en Argentina. *TerraeDidact.*, v. 14, n.4:355-362

Calonge, A., Fermeli, G., Meléndez, G., Martínez, A. J. (2014) Proyecto GEO schools: reflexiones sobre la geología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Geogaceta,* 55: 99-102

Calvo, P. J. (2006) El año Internacional del Planeta Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (14.4) 21-25

Consejo Nacional de Educación (1997) La Consulta Nacional Educativa. *Educere*, Año I, N° 2: 75-89

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Publicada en gaceta Oficial Nº 5.908. Impreso en Imprenta Nacional y Gaceta Oficial. Caracas, octubre de 1999.. Gaceta Oficial de la República de Venezuela del 06/11/1990, N° 35-457

Editorial Santillana. (2012). *Estudios de la Naturaleza 1° año- Conexos*. (Libro digital). Caracas, Venezuela: Autor. Disponible: https://cutt.ly/afuexhj

Gómez, B. S. (2012). *Metodología de la Investigación*. Red Tercer Milenio. Primera Edición, pp.82

González, O. J. (2017) Por qué enseñar Ciencias de la Tierra en Venezuela. *Línea Imaginaria,* Año 3, Núm. 5: 42-64

La Consulta Nacional Educativa (1997) Consejo Nacional de Educación. *Educere*, Año I, N° 2: 75-89

La Tierra: Nuestro Dinámico Hogar. Ciencias de la Tierra, 5° Año. Colección Bicentenario. República Bolivariana de Venezuela- Ministerio del Poder Popular para la Educación (Tercera Edición: Abril, 2014) Convenio y Coedición Interministerial, Ministerio del Poder Popular para la Cultura. Fundación Editorial El Perro y La Rana/Editorial Escuela

Ley Orgánica de Educación (2009). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 5.929. Extraordinario del 15 de agosto de 2009

Ley Plan de la Patria 2013-2019. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 6.118 Extraordinario, 4 de diciembre de 2013

Ministerio de Educación (1990). Programa de Articulación del nivel de Educación Media Diversificada y Profesional- Asignatura Ciencias de la Tierra, Segundo Año, Caracas. Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto-Dirección de Planificación Educativa- División de Currículo, Caracas, julio

Ministerio de Educación (1997) Modelo Curricular Hacia la Reformulación y Flexibilización del Diseño Curricular. Educere, Año I, N° 2: 29-46

Ministerio del Poder popular para la Educación (2007) Subsistema de Educación Secundaria

http://www.cerpe.org.ve/tl_files/Cerpe/contenido/documentos/Actualidad%20Educativa/Curriculo%20Educacion%20Primaria%20Bolivariana.%202007.pdf.

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014) Resultados Consulta Nacional por la Calidad Educativa, Caracas. Documento en línea (visitado 18/03/2020) https://bit.ly/3aXVYlK

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2015) Adecuación Curricular en el nivel de Educación Media General. Orientaciones generales para el Proceso de Presentación de Propuestas Pedagógicas y Curriculares (Papel de Trabajo). República Bolivariana de Venezuela. Viceministerio de Educación Media. Dirección General de Educación Media. Documento en línea- visitado 19/03/2020 http://www.cerpe.org.ve/tl_files/Cerpe/contenido/documentos/Calidad%20Educativa/ADECUACION%20CURRICULAR%20EN%20EL%20NIVEL%20DE%20EDUCACION%20MEDIA%20%20%20GENERAL%20version%20revisada.pdf.

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2016) Proceso de Transformación Curricular en Educación Media. Documento general de sistematización de las propuestas pedagógicas y curriculares surgidas en el debate y discusión y orientaciones fundamentales, Caracas

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2017) Áreas de Formación en Educación Media General, Caracas

Mora-García., J. P. (2013a) "Las reformas en la historia del currículo en Venezuela (El proceso de implantación de la educación básica 1980-1998)" *Revista Historia de la Educación Latinoamericana.* Vol. 15 No, 21: 51- 88

Mora-García, P. J. (2013b) La reforma educativa (1969-1980) y su impacto en la teoría del currículo en Venezuela. *Heurística*-Revista Digital de Historia de la Educación, N° 16: 116-127

Mora-García, P. J. (2018) Políticas educativas de enseñanza del currículo en Venezuela: 1911-1998.*Educere*, N° 72: 363-374

Morcillo, G. J. (2017) Las Ciencias de la Tierra Hoy: su interés en la Educación .*Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2017 (25.3): 259-260

Piranha, M.J. y Celso DalRé Carneiro, C. (2009) O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Geociências* 39(1): 129-137

Yagüare, V. D. (2016) Antecedentes históricos en la enseñanza de las Ciencias Naturales en Venezuela. *Investigación y Postgrado* 31 (2): 65-93

AGRADECIMIENTOS

El suscrito desea expresar su agradecimiento a los árbitros que se tomaron el tiempo para leer, proponer y sugerir importantes observaciones, que permitieron mejorar sustancialmente esta revisión. No obstante, las ideas presentadas en este trabajo son de exclusiva y total responsabilidad del autor de este artículo.

Eco-ruta de aviturismo Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche, Ecuador

Eco-route of aviturism Refuge of Marine Wildlife Coastal Pacoche, Ecuador

Rota ecológica de observação de aves Refúgio de Vida Selvagem Marinho de Pacoche, Equador

Valeria Castro del Valle.
valeria.castro@uleam.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-1037-3455

Diego Guzmán Vera
diego.guzman@uleam.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-2196-6280

Argenis Montilla Pacheco
argenismontilla@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-97-4971

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Hotelería y Turismo, Manta, Manabí, Ecuador

Artículo recibido en febrero, arbitrado en mayo y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

El objetivo fue proponer una eco-ruta de aviturismo en el Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche, localizado al suroeste de la provincia de Manabí. Ecuador, país con una alta diversidad biológica y 1681 especies de aves de las 9700 reportadas en el mundo. En cuanto a lo metodológico, correspondió a una investigación documental y de campo donde se aplicó una encuesta mediante un cuestionario a una muestra de habitantes del área protegida, de la parroquia San Lorenzo y a turistas extranjeros. Se encontró en el área de estudio una gran biodiversidad avifaunística de interés ecológico, científico y turístico. Las condiciones del Refugio representan un espacio ideal para la investigación y el aprovechamiento aviturístico local que ofrece aportes al desarrollo integral del sector. La creación de la eco-ruta es pertinente para incrementar el aviturismo en dicho Refugio.

Palabras clave*: Ecoturismo; ornitología; desarrollo sustentable; avifauna; aviturismo; refugio de vida silvestre; biodiversidad avifaunística; eco ruta*

ABSTRACT

The objective was to propose a birdwatching eco-route in the Pacoche Coastal Marine Wildlife Refuge, located in the southwest of the province of Manabí. Ecuador, a country with high biological diversity and 1,681 bird species out of the 9,700 reported in the world. Documentary and field research where a survey was applied through a questionnaire to a sample of inhabitants of the protected area, of the San Lorenzo parish and to foreign tourists. A great birdlife biodiversity of ecological, scientific and tourist interest was found in the study area. The conditions of the Refuge represent an ideal space for research and local birdwatching that offers contributions to the integral development of the sector. The creation of the eco-route is pertinent to increase birdwatching in said Refuge.

Keywords: *Ecotourism; ornithology; sustainable development; birdlife; birdwatching; wildlife refuge; birdlife biodiversity; eco route*

RESUMO

O objetivo foi propor uma rota ecológica de observação de aves no Refúgio de Vida Selvagem Marinho de Pacoche, localizado no sudoeste da província de Manabí. Equador, um país com alta diversidade biológica e 1.681 espécies de aves dentre as 9.700 relatadas no mundo. Pesquisa documental e de campo, onde foi aplicado um questionário a uma amostra de habitantes da área protegida, da freguesia de San Lorenzo e a turistas estrangeiros. Uma grande biodiversidade de aves, de interesse ecológico, científico e turístico, foi encontrada na área de estudo. As condições do Refúgio representam um espaço ideal para pesquisa e observação de aves locais, que oferece contribuições para o desenvolvimento integral do setor. A criação da rota ecológica é pertinente para aumentar a observação de aves no referido refúgio.

Palavras chave: *Ecoturismo; ornitologia; desenvolvimento sustentável; avifauna; observação de pássaros; Refúgio de vida selvagem; biodiversidade da fauna de aves; rota ecológica*

INTRODUCCIÓN

Ecuador por su ubicación espacial y configuración geomorfológica goza de una privilegiada posición geográfica; sobre su espacio intervienen factores naturales que favorecen la biodiversidad; entre ellos la corriente fría de Humboldt procedente del sur y la corriente cálida de Panamá, alcanzando los Andes y los demás territorios que bordean la Línea Equinoccial (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2009).

Desde el punto de vista del relieve, Ecuador cuenta con una vasta llanura al oriente del país, sometida a elevados montos de lluvia anual y grandes elevaciones en la cordillera andina; una franja costera influenciada por las aguas del Pacífico y el archipiélago de Galápagos. Ecuador es un país altamente biodiverso y especialmente en cuanto a aves (Bravo, 2013).

El reducido tamaño de la geografía ecuatoriana, que representa el 1,5% de la superficie de América del Sur, no es una limitante para su bioriqueza, lo cual se pone en evidencia cuando las cifras indican que posee más del doble de especies en comparación a las identificadas en Norte América y en Europa en cuanto al número de especies de aves (Espinoza, 2014).

Con tan importante riqueza natural, la geografía ecuatoriana luce apropiada y presenta condiciones ideales para la observación de aves en espacios naturales, especialmente en las Áreas Protegidas de sus cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía e Insular, pues entre ellas se distribuyen unas mil seiscientas especies, de las cuales se destaca el colibrí (Caiza y Molina, 2012).

La provincia de Manabí, que forma parte de la región costera del Ecuador, cuenta igualmente con características geográficas particularmente complejas que la hacen muy rica desde el punto de vista ecológico, por tanto, su biodiversidad es propicia para el turismo y concretamente para la observación de aves o aviturismo, una actividad que ha venido cobrando relevancia en los últimos años (Ridgely y Greenfield 2006; Freile y Rodas, 2008).

Sobre la base de las consideraciones anteriores y en particular por la potencialidad aviturística descrita, este trabajo tuvo como objetivo proponer una eco-ruta de observación de aves en el Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche (RVSMCP), localizado en el cantón Manta, provincia de Manabí, Ecuador.

Se espera que con el diseño e implementación de la ruta aviturística, la observación de aves ayude a potencializar la actividad turística de Pacoche, contribuyendo a incrementar la oferta turística del sector, generando más fuentes de empleo y cooperando con el crecimiento social y económico de sus habitantes; por cuanto al plantear una eco-ruta aviturística en el área, los pobladores locales tendrían la oportunidad de crear sus propias plazas de trabajo como servidores turísticos (restaurantes, hospedería, entre otros) y también la posibilidad de ser tomados en cuenta para futuras propuestas de aviturismo que surgirán en base a las necesidades exigidas por los turistas.

Manabí es una de las provincias que se encuentra favorecida por los ya citados factores naturales y geográficos que determinan su alta diversidad biológica. La situación geográfica privilegiada de esta provincia ha permitido el desarrollo de muchas especies tanto de flora como de fauna, debido a la presencia de elevaciones, que paralelas a la costa Pacífica se extienden desde el Norte de Perú hasta Manabí, creando las condiciones apropiadas para el establecimiento de distintos ecosistemas, entre ellos bosques húmedos tropicales, semideciduos y deciduos (Ríos y Zurita, 2015).

El Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche (RVSMCP) ubicado en la zona costera Manabita, en lo que se refiere a la parte terrestre, es el asiento de aquellos ecosistemas, en donde se ha reportado que habitan alrededor de 200 especies, destacándose algunas como únicas y endémicas, entre ellas la estrellita esmeraldeña (C*haetocercus berlepschi)* (Granizo, 2002; Herrera, 2011; Alcivar Vélez, 2016).

No obstante, la información que sobre avifauna se maneja no es suficiente, pues sólo se ha llegado a realizar un inventario de aves en el año 2009, y tampoco se ha establecido un sistema que permita la observación de aves enfocado al aprovechamiento turístico, aún cuando se sabe que el aviturismo es una de las actividades que está surgiendo con grandes potenciales en el país, debido entre otros aspectos, a las condiciones ecológicas presentes en su territorio (Explored, 2011).

Dadas sus características naturales y en especial del clima y la vegetación, el RVSMCP atrae importante número de turistas provenientes de distintos lugares; sin embargo, la oferta turística se reduce casi con exclusividad a la gastronomía y esporádicamente a hacer recorridos por el sendero para la observación de los monos aulladores (*Alouatta palliata)*, desperdiciando el potencial que para el aviturismo representa, especialmente las áreas cubiertas por bosques.

La afluencia de visitantes a este sendero, inaugurado en septiembre del año 2008, de acuerdo a cifras que manejan los habitantes del sector, ha venido incrementándose de forma considerable hasta hoy día, logrando captar no sólo visitantes locales y nacionales, sino también visitantes extranjeros que llegan por vía marítima a la ciudad de Manta.

El Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE) por intermedio del Jefe de Área de Pacoche y de sus guardaparques trabajan en la adecuación propia del área, realizando los controles, el monitoreo, la readecuación física del sendero, la implementación de las señales y la socialización con los propietarios de los terrenos, entre otras. De esta manera se ha logrado establecer algunos factores positivos para el desarrollo del área, aunque hasta la fecha, no se ha aprovechado potencialmente el recurso avifauna del RVSMCP.

Descripción del área de estudio

El área de estudio es el RVSMCP, creado como Área Protegida por Acuerdo Ministerial N° 131 del 2 de septiembre de 2008, con Registro Oficial N° 444 del 13 de octubre de 2008 (MAE, 2009). Es un Área Protegida conformada por dos ámbitos, uno marino y otro terrestre; este último con una superficie de 5 096,42 hectáreas localizadas entre el Cabo de San Lorenzo y la Punta de Salinas (Instituto Oceanográfico de la Armada - INOCAR, 2005) (gráfico 1).



***Gráfico* 1. Ubicación geográfica del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche.** Fuente: MAE (2009).

El espacio territorial del RVSMCP está formado por las vertientes occidentales y orientales de los cerros de Pacoche, Los Lugos, Agua Fría y Monte Oscuro, que forman parte del macizo discontinuo de la cordillera costanera en Manabí. Desde el punto de vista Político administrativo es jurisdicción de los cantones Manta y Montecristi en la provincia de Manabí (MAE, 2009).

De acuerdo a Montilla *et al.* (2017), Pacoche presenta características complejas, pues sus altitudes van desde el nivel del mar hasta los 363 metros en un trayecto muy corto. En ese gradiente se localizan bosques semideciduos y deciduos, muy importantes que son productores del agua que abastece a los poblados de sus adyacencias.

En cuanto al clima, Pacoche recibe influencia de las corrientes marinas cuyos efectos varían durante el año. Las dos principales masas de agua oceánicas son la corriente de

Humboldt y la de Panamá (MAE, 2009). El piso inferior o litoral, de acuerdo a los registros de la estación Manta, que es la más próxima, presenta un clima semiárido, con temperaturas medias anuales de 24° C y precipitaciones anuales inferiores a 500 mm que ocurren entre enero y abril (gráfico 2).

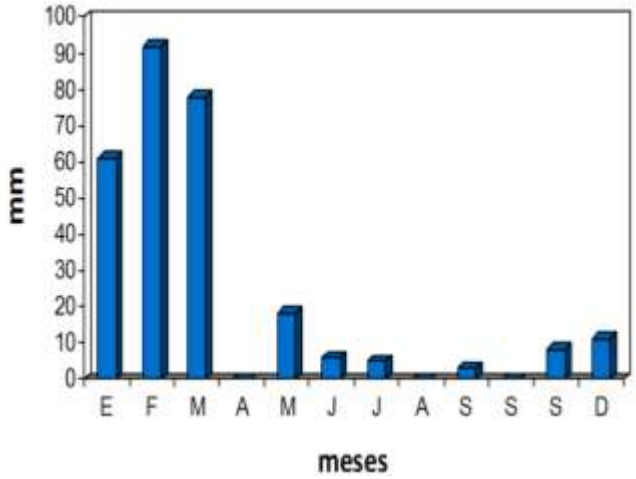


***Gráfico* 2. Distribución de la precipitación en la estación Manta. Periodo de registro 1945-1999.** Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados del MAE (2009) y del INAMHI (2015).

En la parte alta de Pacoche, especialmente a partir de los 200 metros sobre el nivel del mar, el ambiente es humedecido a diario por la bruma marina, conocida localmente como “garúa”, siendo esta responsable de la presencia de bosques semideciduos (Montilla *et al.,* 2017).

Antecedentes y fundamentos que sustentan la creación de la eco-ruta aviturística

Ecuador se convirtió en el 2017 como el tercer país con más aves en el mundo (Peña, 2010), esto significó estar sólo por debajo de países como Brasil y Perú, y superar a Colombia, con 1681 especies de aves identificadas. En consecuencia, se proyecta como una potencia mundial de avifauna, por lo que las entidades públicas y privadas planifican desde ya todas sus alternativas de desarrollo apostadas a esta actividad.

Ecuador desde el año 2006 estableció un documento denominado "Estrategia nacional para el manejo y desarrollo sostenible del aviturismo en Ecuador", en el cual se elaboraron diversas eco-rutas, unas como prioritarias, otras como alternativas, con el fin de promover esta actividad, éstas son: Buenaventura-Piña, Loja-Zamora, Macará-Utuana, Vía río Ayampe, Vía Gualaceo-Limón, Vía Chiriboga, Vía Puerto Napo-Misahuallí, Papallacta, Vía Hollín-Loreto (Greenfield *et al.,* 2006).

Al quedar muchos sitios sin ser valorados como tal, se propone diseñar una eco-ruta en esta área protegida de Pacoche, en donde como ya se ha analizado, existen ventajas ecológicas comparativas respecto a otros lugares. Lo cual se fortalece porque los pobladores están comprometidos con la realización de actividades turísticas en la zona, entre ellas la creación de una eco-ruta de aviturismo.

Aporte turístico, económico y social.

El recurso para la práctica de esta actividad son las aves, los otros elementos para el disfrute del aviturismo son los servicios turísticos a ofrecer, éstos son creados por el hombre, lo que causaría un efecto de recompensa económica destacada por un desarrollo sostenible.

MÉTODO

La investigación precisó de la consulta y análisis de distintas fuentes bibliográficas que guardan relación con estudios de avifauna. Adicionalmente se realizaron 10 recorridos a pie por diferentes sectores y caminos del RVSMCP-realizados en distintos meses, no obstante, algunas áreas no pudieron ser recorridas por cuanto presentan pendientes muy fuertes, de difícil acceso, con vegetación muy intrincada y carente de caminos de acceso.

Durante los recorridos del RVSMCP se hicieron observaciones con binoculares y registros fotográficos en diferentes sectores que permitieron identificar y cuantificar más

del 80% de las especies de aves reportadas por diversos autores (MAE, 2009; Solano *et al.,* 2008).

Para obtener información de otros aspectos relativos al turismo se aplicó una encuesta a una muestra, conformada por turistas extranjeros así como habitantes del área de estudio. La información fue completada con entrevistas realizadas a informantes clave seleccionados dentro del área de estudio, todo lo cual sirvió de sustento para el diseño y propuesta de la eco-ruta de avifauna.

Población y muestra

La población del estudio la constituyen todos los habitantes de la parroquia rural San Lorenzo del cantón Manta, provincia de Manabí, además de los visitantes extranjeros.

La muestra estuvo conformada por 335 habitantes del área de estudio y 158 turistas extranjeros, estimada utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

Donde:

N=	Cantidad de población de la parroquia rural San Lorenzo	2 647*
N=	Cantidad de extranjeros de visitantes al Ecuador	1,5** millones
Z=	% de confianza	1,96
p=	Probabilidad de ocurrencia	0,5
q=	Probabilidad de no ocurrencia (q=1-p)	0,5
e=	Error de muestreo	0,05
n=	Tamaño de la muestra de habitantes de la parroquia rural San Lorenzo	335
n=	Tamaño de la muestra de visitantes al Ecuador	158

Fuente: *Cifra de población obtenida del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2010). **Cifra de los visitantes extranjeros al Ecuador obtenida del Ministerio de Turismo de Ecuador (2014).

Técnicas de recolección de información y análisis de datos

Se aplicó una encuesta apoyada en un instrumento tipo cuestionario compuesto por preguntas cerradas con varias opciones de respuestas. Este instrumento fue sometido a un proceso de validación a través de juicio de cinco expertos en metodología de la investigación.

Adicionalmente, se hicieron entrevistas no estructuradas a servidores turísticos del área, guardaparques, y representantes de la Dirección de Turismo del municipio de Manta. Para el análisis de los datos se consideró lo que plantean Hernández *et al.,* (2000) quienes sugieren que una vez codificados los datos deben transferirse a una matriz para su proceso y posterior análisis.

El análisis de datos se realizó con estadística descriptiva e inferencial, tomando en cuenta la distribución de frecuencias absolutas y relativas. De igual forma, dicho análisis permitió determinar la necesidad de diseñar y proponer la eco-ruta como una estrategia para impulsar el turismo de aves en el RVSMCP.

Criterios para el diseño de la eco-ruta de aviturismo

Para la construcción de senderos turísticos en áreas naturales no hay criterios estandarizados, ni desde el punto de vista técnico, como tampoco turístico y ecológico. Cada espacio en función de sus atributos es una realidad distinta, a la que debe sujetarse el diseño de la eco-ruta de aviturismo.

De cualquier forma, una buena eco-ruta debe permitir al turista lograr el objetivo de su visita, así como brindar seguridad, calidad e información sobre la actividad que desarrolla.

En primer lugar, para la construcción e implementación de la eco-ruta de aviturismo propuesta se tomó en cuenta las disposiciones legales que rigen la materia ambiental y turística en la República del Ecuador. Toda acción que derive de la construcción de la eco-ruta debe estar en el marco de los instrumentos jurídicos pertinentes.

La construcción de la eco-ruta se realizó en atención al trazado de los senderos proyectado sobre el mapa, los mismos son el producto de levantamiento de información en numerosas salidas de campo. Desde el punto de vista técnico, el trazado asegura la accesibilidad del turista a diversos puntos de observación de aves, por senderos de distintas pendientes topográficas para el desplazamiento del observador de aves.

En el trazado de los senderos se consideró, además, previos chequeos de campo, que no existieran obstáculos como cárcavas, muros y afloramientos rocosos; así como tampoco áreas geológicamente inestables para reducir significativamente las probabilidades de accidentes y situaciones que pudieran representar peligro para el turista. Otro criterio que se tomó en cuenta para el trazado de los senderos fue el grado de conservación de la vegetación.

Los senderos están proyectados sobre las áreas de bosques más conservadas y en las que no se había reportado la existencia de especies en peligro de extinción, lo cual garantiza mayores posibilidades de conservación y de observación de la avifauna; esto último, debido a la probabilidad de que muchos árboles sean proveedores de frutos y alimentos que atraen las aves. De igual manera, y a los efectos de disminuir los niveles de riesgo del visitante, tal como sugieren el Center for Tropical Conservation (2000) y la Secretaría de Turismo de México (2004), los senderos propuestos fueron trazados en espacios en los cuales, según los pobladores del RVSMCP, no se ha reportado la presencia de animales peligrosos para los turistas.

Los senderos propuestos tipo lineales (gráfico 3) consideraron la topografía compleja y accidentada sobre la que se asienta el RVSMP. Siendo así, y considerando que los grupos de turistas son muy diversos desde distintos puntos de vista, se decidió entre

varias opciones de senderos, cada uno con un grado de dificultad y su distancia que le hace diferente a los demás.

Finalmente, debido a la fragilidad ecológica que representa el RVSMCP los senderos de la eco-ruta no ameritan la construcción de estructuras para cruzar cuerpos de agua, lo que reduce los impactos al ambiente y disminución de los costos.

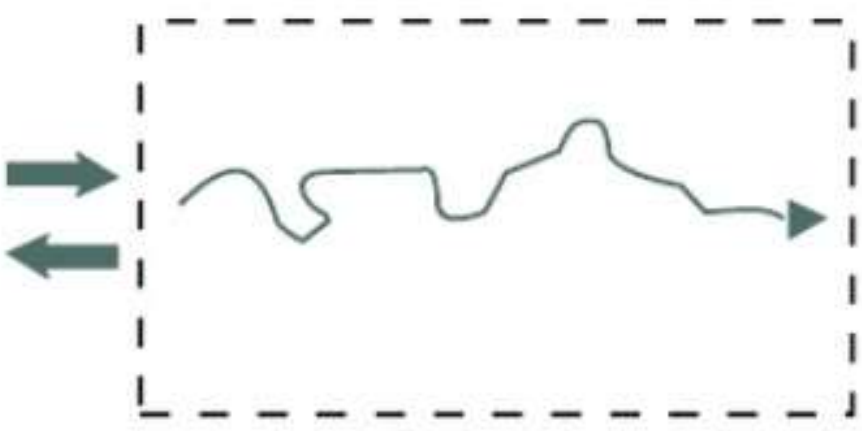


***Gráfico* 3. Modelo de sendero abierto o lineal. Recorrido con inicio y final en diferentes sitios.** Fuente: Secretaría de Turismo de México (2004).

RESULTADOS

La revisión del Inventario de Aves del Área Protegida elaborado por el MAE (2009) en colaboración con la administración del RVSMCP fue revisado con la participación de habitantes de las localidades de Pacoche, Liguiqui y San Lorenzo. En este documento se encontró un reporte de 180 especies de aves identificadas, distribuidas en 41 familias, localizadas en varios sectores del Refugio, entre ellos, San Lorenzo, Liguiqui, Las Piñas, Los Napos, Santa Rosa, La Solita y Agua Fría.

La cifra anterior resultó ser menor a la reportada en el Plan de Manejo del MAE (2009) para el RVSMCP. En este se reportan 204 especies de aves, algunas de ellas en peligro, tales como el gavilán de dorso gris (*Accipiter nisus*), el perico de mejillas grises (*Platycercus adscitus*) y la estrella del bosque de Esmeralda (*Chaetocercus berlepschi*).

En general, en el área de estudio las especies más representativas son Loro alibronceado (*Pionus chalcopterus*), Periquito del Pacífico (*Forpus coelestis*) Tortolita Ecuatoriana (*Columbina buckleyi*), Mochuelo del Pacífico (*Glaucidium peruanum*), Estrellita Colicorta (*Myrmia micrura*), Trogón ecuatoriano (*Trogon mesurus*), Picolete Ecuatoriano (*Picumnus sclater*i), Colaespina Collareja (*Synallaxis stictothorax*), Xenops Rayado (*Xenops rutilans*) y Batará Collarejo (*Sakesphorus bernardi*). Respecto a la distribución no se tiene conocimiento preciso, pues según los entrevistados, es posible avistar estas aves en diferentes sectores del Refugio.

Además, se precisaron las aves migratorias que llegan al RVSMCP en la estación de invierno en la zona templada del hemisferio norte (diciembre a marzo) así como en la zona templada del hemisferio sur (junio a septiembre).

El Refugio de Pacoche posee ventajas significativas respecto a otros sitios, pues recorriendo cortas distancias se pudo observar diferentes especies de aves, entre las que se destacan la estrellita esmeraldeña (*Chaetocercus berlepschi*), arasari piquipálido (*Pteroglosus erythropygius*), piquero patas azules (*Sula nebouxii*), trogones (*Trogon mesuru).* También se observó la existencia de 10 especies de colibríes (*Trochilidae*), lo cual da un valor agregado a este Refugio pues es adecuado como hábitat para estas especies en cuanto al clima y demás elementos ecológicos (Jerez, 2013).

Dicho resultado, se podría considerar al RVSMCP como una zona con potencialidad para el aviturismo, ya que presenta condiciones que facilitan el desarrollo de espacios de vida, incluso para algunas aves migratorias que pueden enriquecer la fauna del sector y que seguramente no han sido reportadas en dicho inventario. La parte más alta del RVSMCP alcanza los 360 msnm, lo que garantiza un microclima de bosque de garúas, propicios para el desarrollo de vida de algunas especies de aves, entre las que se podría destacar el trogon ecuatoriano (*Trogon mesurus*) que se observó en dos de los recorridos efectuados.

Los espacios naturales como el RVSMCP, de acuerdo con lo que señalan Cuesta *et al*. (2019), son reductos climáticos que pueden jugar un rol como refugio de avifauna o bien como área ecológica estable. Ella puede convertirse en nuevo hábitat para especies migratorias procedentes de otros lugares, que como consecuencia del cambio climático se desplazan buscando mejores condiciones de vida. En todo caso, hay estudios (Carvajal *et al.,* 1997; Casares *et al.,* 2003; Araujo *et al*., 2005; Cuesta *et al*., 2008) que han demostrado que tanto el calentamiento global, como el fenómeno Niño causan modificaciones en los sistemas naturales y producen impactos que en determinadas ocasiones se traducen en la contracción del nicho climático, mientras que en otros se expresan como expansión de este.

Resultados de la encuesta aplicada a los habitantes del RVSMCP

En cuanto a los resultados obtenidos con la encuesta aplicada a los pobladores del sector se encontró información de interés para el turismo. A ese respecto, casi el 70% de los encuestados respondió que el aviturismo en el RVSMCP no se practica, adecuadamente, mientras que el 16% señaló que nunca se practica (gráfico 4). El resultado es reflejo de que esta actividad, aún con el potencial del RVSMCP, no se está aprovechando cabalmente.

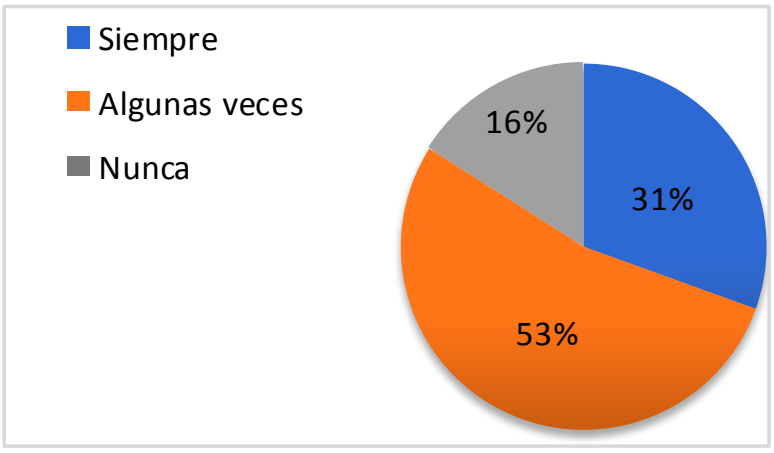


***Gráfico* 4. Frecuencia con la que se practica el aviturismo en el RVSMCP.**

En referencia al conocimiento que los pobladores tienen de la avifauna del RVSMCP, los resultados son poco alentadores (gráfico 5), apenas el 1% conoce más de diez especies, mientras que el 99% las desconoce.

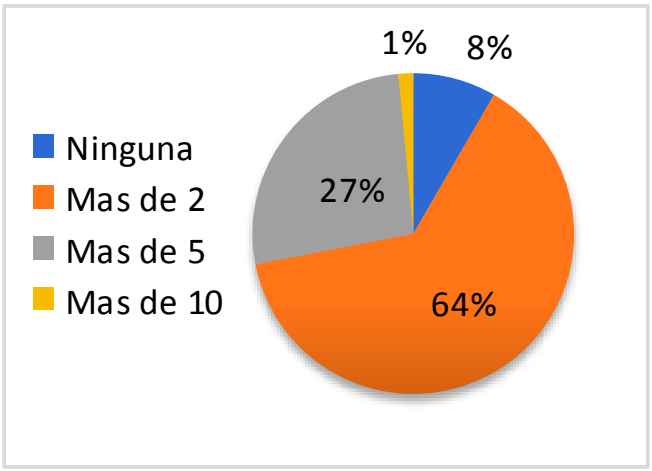


***Gráfico* 5. Número de especies conocidas por los habitantes del sector.**

De igual manera manifestaron que la presencia de aves es más notoria durante los meses de noviembre y diciembre (gráfico 6), no siendo despreciable el resto del año, lo cual es positivo y da soporte a la propuesta de implementación de una eco-ruta de avifauna, ya que pudiera recibir turistas durante todos los meses.

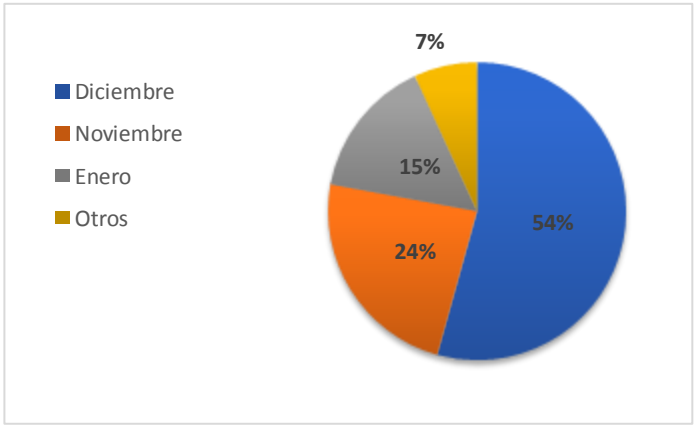


***Gráfico* 6. Meses en los cuales, según la opinión de los habitantes del sector, es mayor el número de aves en el RVSMCP.**

El 91% de los encuestados opinaron que el aviturismo puede ser una actividad turística generadora de progreso para el sector, especialmente para las áreas rurales localizadas alrededor del RVSMCP.

Estos resultados indican la necesidad de planificar acciones para capacitar a los pobladores en cuanto a la biodiversidad por su importancia en esta actividad de fomento del turismo.

De igual manera manifestaron que la presencia de aves es más notoria durante los meses de noviembre y diciembre (gráfico 6), no siendo despreciable el resto del año, lo cual es positivo y da soporte a la propuesta de implementación de una eco-ruta de avifauna, ya que pudiera recibir turistas durante todos los meses.

El 91% de los encuestados opinaron que el aviturismo puede ser una actividad turística generadora de progreso para el sector, especialmente para las áreas rurales localizadas alrededor del RVSMCP.

Los resultados de la encuesta señalan que los turistas que vienen al RVSMCP, prefieren en su mayoría visitar las playas (gráfico 7), seguramente porque en Pacoche no encuentran mayores atractivos; de allí la pertinencia de creación de la eco-ruta de aviturismo, como una opción adicional para ampliar la oferta de servicios turísticos al visitante; la cual, según el criterio del 93% de los encuestados es una opción, en la que el 99% de los mismos están dispuestos a colaborar.

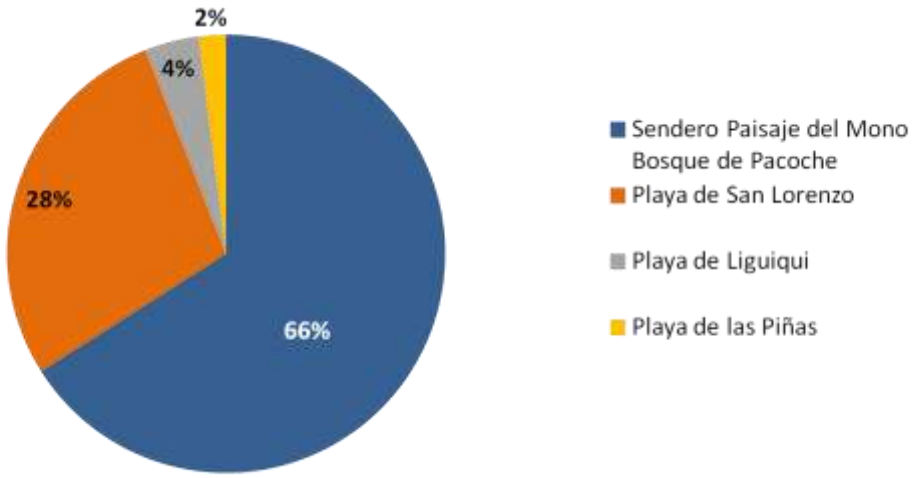


***Gráfico* 7. Sitios que los turistas prefieren visitar cuando acuden al RVSMCP.**

En síntesis, los pobladores del sector están conscientes de la potencialidad que el RVSMCP representa para el aviturismo, de igual manera manifestaron que la misma puede ser una fortaleza para la generación de empleo y el desarrollo integral de las comunidades, incluso con posibilidades de crear microempresas de servicios turísticos. Ante ese hecho, también resulta favorable la intencionalidad de los pobladores para colaborar indirecta o directamente con la creación e implementación del mencionado eco-ruta.

Resultados de la encuesta aplicada a los visitantes extranjeros que llegan al RVSMCP.

El objetivo de la encuesta aplicada a los visitantes extranjeros que llegan al RVSMCP fue identificar el punto de vista que tienen sobre la práctica de aviturismo. Según los resultados, estos turistas proceden de distintos lugares, el 56% de Sudamérica, el 31% de Europa y Asia, mientras que el resto, 13% de Norteamérica (gráfico 8).

De ese grupo de turistas que visitan al RVSMCP, el 18% que tiene entre sus preferencias realizar actividades de aviturismo, situación que, en conjunto a lo

expresado por los habitantes del sector, resulta interesante y avala la propuesta de creación de la eco-ruta de observación de aves.

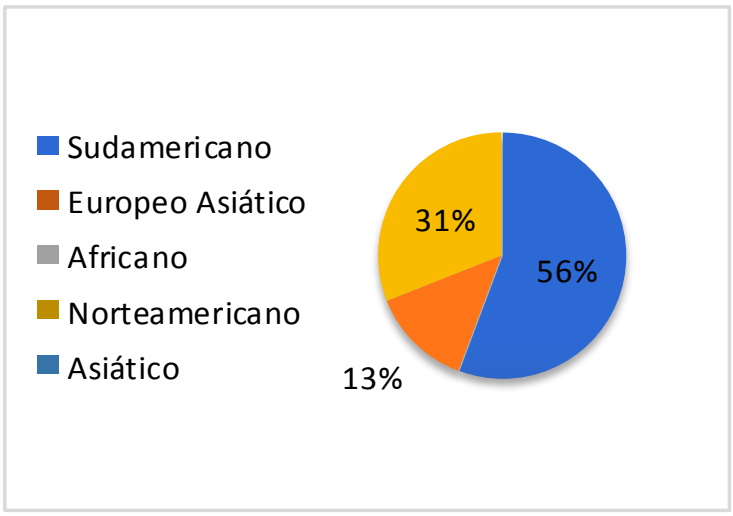


***Gráfico* 8. Lugares de procedencia de los turistas que visitan al RVSMCP.**

Es de destacar que, aunque sólo el 18% de estos turistas tiene como prioridad el aviturismo, el 91% señala que puede considerarse como una opción. De esa forma, los turistas en su mayoría tendrían la posibilidad de hacer aviturismo, ya que el tiempo de permanencia en el país, de acuerdo a los resultados de esta investigación, al menos del 41% de ellos es de entre 1 y 3 semanas.

En atención a los resultados de la encuesta, se consideran condiciones apropiadas para el aviturismo y por consiguiente para la creación e implementación de la eco-ruta aviturística en el RVSMCP.

Resultados de las entrevistas aplicadas a los servidores turísticos del área: Guía turístico; guardaparques, y representantes de la Dirección de Turismo del municipio de Manta

Los resultados de las entrevistas se correlacionan con lo encontrado en la encuesta al afirmar la existencia de condiciones apropiadas para el desarrollo del turismo de aves en el RVSMCP. Al respecto, uno de los entrevistados, el guía, no dudó en señalar que una de las fortalezas del sector es la posibilidad de avistar con frecuencia especies

endémicas muy atractivas para los observadores, entre ellas, la estrellita esmeraldeña (*Chaetocercus berlepschi*). Pero además especies de aves migratorias que por temporadas proceden de otras regiones del mundo.

Por su parte, la encargada de la Dirección de Turismo del Municipio indicó que el aviturismo puede verse potencializado, pues muchos de los turistas que llegan en cruceros a Manta, se han acercado a consultar la posibilidad de hacer aviturismo en las cercanías de esta ciudad. En atención a ello, agregó la informante, que el municipio desde su Dirección de Turismo estaría dispuesto a apoyar la creación de una eco-ruta para fortalecer al municipio como destino turístico del país.

Uno de los servidores turísticos del RVSMCP, quien participó como informante, señaló las fortalezas ecológicas y turísticas tanto en la flora como en fauna como ideales para el aviturismo y la necesidad de aprovecharlas racionalmente con miras a preservar el ambiente y los ecosistemas del Refugio. Agrega igualmente, que sería muy acertada la creación de una ruta de aviturismo, por cuanto, a la fecha, en otros destinos ecoturísticos de la región no se ha establecido ninguna, por lo que el RVSMCP sería pionero en tener una eco-ruta aviturística.

La propuesta

La implementación de una eco-ruta para el avistamiento de aves en un sendero especialmente construido para ello, tiene la intención de mejorar el servicio turístico del sector en consonancia con sus características de Área Protegida. En tal sentido, la eco-ruta se elaboró sobre la base de los resultados de la investigación, pues los mismos fueron consistentes en considerarla como una estrategia apropiada, con la aspiración que la misma se convierta en un instrumento capaz de atraer más turistas, siempre y cuando las actividades que allí se desarrollen pongan por delante el principio de sustentabilidad ecológica como mecanismo para la conservación del referido espacio para las generaciones del presente y las que están por venir.

Ante lo expuesto, los visitantes y servidores turísticos podrán contar con un recurso para las actividades del sector y consolidarlo como destino turístico de Manabí, a sabiendas que el aviturismo genera importantes ingresos económicos, como por ejemplo en Costa Rica, donde el Ministerio de Turismo (2006), reporta cifras por el orden de $400 millones al año, a pesar de poseer poco más de la mitad de especies de aves respecto a Ecuador.

Beneficiarios

- *Directos*: Habitantes y servidores turísticos de la parroquia San Lorenzo y en general del RVSMCP.
- *Indirectos:* empresarios y turistas.

Ubicación sectorial y física

La eco-ruta de aviturismo será implementada en la parroquia San Lorenzo del cantón Manta, específicamente sobre los espacios que forman parte del RVSMCP.

Objetivos de la propuesta

- Fortalecer el turismo ecológico en el RVSMCP a partir del diseño e implementación de una eco-ruta de aviturismo.
- Proponer el diseño y construcción de infraestructura en servicios turísticos básicos para brindar una excelente atención a los avituristas.
- Coadyuvar al desarrollo sostenible de la población local del RVSMCP a través del aviturismo.

Características de la eco-ruta propuesta

Consiste en una vía de orden principalmente secundario, de condiciones ecológicas sobresalientes, segura, de fácil acceso, que ofrezca servicios turísticos y atractivos

naturales distintivos, especialmente aves, en donde las comunidades locales participan en el manejo de la misma, logrando reactivar su economía local a través de la prestación de servicios turísticos y ambientales.

Trazado y diseño de la eco-ruta

- Longitud de 6 km.
- Una caseta principal de entrada, para información, el control de la ruta
- Una caseta secundaria a la salida del sendero Pasaje del Mono
- Señalización vial y ambiental
- Dos miradores
- Un centro de Interpretación/Información ubicado en San Lorenzo.
- Varias áreas de descanso (gráfico 9).

La eco-ruta piloto ofrecerá los siguientes servicios, entre otros:

- Seguridad, con comunicación radial y control vehicular
- Programa de control de desechos sólidos
- Guías naturalistas comunitarios y paquetes turísticos
- Centros de Interpretación con tienda artesanal.
- Caseta de entrada con baterías sanitarias
- Guía informativa sobre los ecosistemas que atraviesa la eco-ruta

Protocolo para la implantación de la eco-ruta sobre los espacios del RVSMCP

- Realizar un acercamiento a los gobiernos locales, ONG, la comunidad y el gremio turístico y hotelero del sector.

- Crear alianzas estratégicas necesarias en el sector para implementar la eco-ruta, partiendo del concepto de eco-manejo.



***Gráfico* 9. Entorno del RVSMCP sobre imagen de Google-Earth, en el que se muestra el trazado (líneas rojas) propuesto para la implementación de la eco-ruta**.

• Formular un Plan Estratégico Aviturístico Local, en donde a través de un diagnóstico se establecerán metas y objetivos a lograrse a corto, mediano y largo plazo, y se definirán actividades de acuerdo a las necesidades de los pobladores y de la realidad socioambiental de la zona.

• Realizar el recorrido y elaborar con la ayuda de un equipo receptor del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) el diseño de la ruta, señalando la ubicación de las casetas de seguridad, centros de interpretación, miradores, señales turísticas y viales, y otros elementos. ¡Este proceso debe contar con el acompañamiento técnico de especialistas en aviturismo y planificación; además, se sugiere considerar la experiencia de algunos miembros de las comunidades del sector.

• Finalmente, se tomarán en cuenta las recomendaciones que sobre el particular realizan autores expertos en la materia, tales como Covarrubia *et al*. (2013) y Vargas *et al*., 2013).

CONCLUSIONES

El RVSMCP, por sus condiciones ecológicas, expresadas en una alta biodiversidad, representa un escenario apropiado para el desarrollo de actividades de aviturismo, las cuales se pueden ver favorecidas por la facilidad que tienen los turistas para acceder al mismo desde la ciudad de Manta, lugar donde arriban los cruceros varias veces al año.

Los turistas extranjeros se han documentado sobre la realidad local que visitan y muestran interés por conocer la diversidad de aves presentes en el RVSMCP. De manera que la ruta propuesta permite tener contacto con lo leído o visto a través de fuentes secundarias.

El turismo ecológico, y particularmente el turismo de aves, salen fortalecido con una infraestructura apropiada (eco-ruta de aviturismo) para el disfrute y contemplación de la naturaleza, tanto del turismo internacional como nacional que así lo requiera.

Un territorio pensado y construido para el disfrute tendría una influencia significativa en el desarrollo sostenible de la población local. Una educación no formal dirigida a la formación de los habitantes locales, dispuestos a participar activamente en la materialización de la eco-ruta sería el punto de partida indispensable para apoyar y contribuir en el logro del proyecto.

La implementación de la eco-ruta aviturística se convertirá en un instrumento generador de ingresos económicos para los habitantes del sector, con lo cual se verá fortalecida la economía local, y en particular la economía familiar, pues serán ellos los que presten parte de sus servicios a los visitantes.

REFERENCIAS

Alcivar Vélez, E. (2016). Estrategias para potenciar el sector turístico de Manta. Maestría en Administración de Empresas. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. 76p

Araújo, R., Pearson, G., Thuiller, W. y Erhard, M. (2005). Validation of species–climate impact models under climate change. *Global Change Biology* 11: 1504-1513

Bravo, E. (2013). Apuntes sobre la biodiversidad del Ecuador. Abya-Yala/UPS

Caiza, R., Molina, E. (2012). Análisis histórico de la evolución del turismo en territorio ecuatoriano. *RICIT: Revista Turismo, Desarrollo y Buen Vivir*, (4), 6-24

Carvajal, Y., Jiménez, H. y Materón, H. (1997). Efectos ecológicos del fenómeno ENOS en Colombia. *Revista Peruana de Biología*, *6*(3), 152-159

Casares, C, K. Boyla y Davidson, I. (2003). Threatened birds of the America – The ICBP/UICN Red Data Book. Smithsonian Institution Press, Washington and London. In cooperation with the International Council for Bird Preservation. Cambridge

Center for Tropical Conservation (2000). Manual para crear senderos de bajo impacto que generen utilidades y fomenten la concientización. Sendero al dinero y a la conservación. Virginia, Estados Unidos

Covarrubias, J. S., Vázquez, A. V. y Herrera, I. M. (2013). Diseño y ejecución de un programa de capacitación para guías aviturísticos del municipio de Álamos, Sonora. *RICIT: Revista Turismo, Desarrollo Y Buen Vivir*, (6), 59-84

Cuesta-Camacho, F., Peralvo, M. y Ganzenmüller, A. (2008). Posibles efectos del calentamiento global sobre el nicho climático de algunas especies en los Andes Tropicales. *Páramo y cambio climático*

MInisterio de Turismo (2006). Turismo para todos. Ministerio de Turismo del Ecuador. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=mintur+ecuador+2006&btnG=

Espinoza, F. (2014). Guía de Aviturismo de la provincia del Guayas. Guayaquil, Ecuador: Prefectura del Guayas

Explored, (2011). Ecuador centro de aviturismo mundial. Recuperado de: http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-centro-de-aviturismo-mundial-450780.html

Freile, J. F. y Rodas, F. (2008). Conservación de aves en Ecuador: ¿cómo estamos y qué necesitamos hacer? Cotinga, *29*(1), 48-55

Granizo, T. (2002). Libro Rojo de las Aves de Ecuador. Quito, Ecuador. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Olaf_Jahn/publication/258450958_Autillo_del_Chocó_Otus_centralis/links/0a85e53b49ae9eb38a000000.pdf

Greenfield, P., Rodríguez, O., Krohnke, B. y Campbell, I. (2006). Estrategia nacional para el manejo y desarrollo sostenible del aviturismo en Ecuador. Quito, Ecuador: Mindo Cloudforest Foundation

Hernández, R. Fernández C. y Baptista, P. (2000). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill

Herrera, B. (2011). Aviturismo en el Ecuador. Quito, Ecuador

INAMH. (2015). Anuario Meteorológico del Ecuador 2012. Número 44. Quito, Ecuador

INEC (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado de: http://www. ecuadorencifras. gob. ec/institucional/home

INOCAR. (2005). Derrotero de la costa continental e insular del Ecuador. Publicado por el Instituto Oceanográfico de La Armada. 4ta Edición, septiembre 2015

Jerez, E. (2013). Revisión bibliográfica. El cultivo de las heliconias. *Cultivos tropicales*, *28*(1), 29-35. Recuperado de: http://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/viewFile/337/pdf

MAE (2009). Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Marina Costera Pacoche 2009 -2014. Manta, Ecuador Recuperado de: http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/belen/b.%20Plan%20de%20Manejo%20Pacoche.pdf

Ministerio de Turismo de Ecuador (2014). Principales indicadores de turismo. *EcuadoR: Ministerio de turismo*

Montilla, A., Reyes Rivero, A. y Agüero Corzo, E. (2017). Análisis de Deforestación en Ecosistemas Boscosos del Refugio de Vida Silvestre Pacoche, Manabí, Manta, Ecuador. *Revista de Investigación*, *41*(92), 74-94

Peña, P. (2010). El arlequín de limón: una joya en extinción. *Letras Verdes*, (7), 25-27

Ridgely, R. y Greenfield, P. (2006). *Aves del Ecuador. Guía de Campo. Academia de Ciencias naturales de Filadelfia*, Quito, Ecuador: Fundación de Conservación Jocotoco.

Ríos, S. C. y Zurita, S. (2015). Determinación de la deforestación total y la tasa porcentual de cambio en la Reserva Natural de Pacoche y una zona no protegida en el centro-norte de Manabí. *La Técnica*, (14), 72-79

Secretaría de Turismo de México (2004). Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. Recuperado de: https://bit.ly/2zPxppc

Solano-Ugalde, A., A. Arcos-Torres y C. Toapanta. (2008). New and noteworthy records for tumbesian birds in Ecuador. *Cotinga* 29 (2008): 69 -71

Vargas, M. A., Sosa, M. y Rodríguez, I. (2013). Diseño y ejecución de un programa de capacitación para guías aviturísticos del municipio de Álamos, Sonora. (Revista en línea). Revista Turismo, Desarrollo y Buen Vivir. 13. Pp 59-84. Disponible: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4688341

Producción de *Ebook* Interactivo sobre los peligros de Internet: guía para conocerlos y enfrentarlos

Production of Interactive Ebook on the Hazards of Internet: Guidelines for Acknowledgement and Management

Produção de um Ebook Interativo sobre os perigos da Internet: guia para conhecê-los e enfrentá-los

Diana Dilone
dianadilone25@gmail.com
http://orcid.org/0000-0002-0225-3859

Naiken Delgado
naikendb@gmail.com
http://orcid.org/0000-0002-8006-3727

Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela

Artículo recibido en abril, arbitrado en Junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

Este artículo versa sobre la producción de un material educativo multimedia, referido a los peligros del internet, centrando la atención en el grooming, sexting y ciberbullying. Fundamentado en la teoría cognitiva, se fijó como propósito guiar hacia la comprensión de las situaciones de riesgo a las que se exponen las personas, en especial niños y adolescentes al navegar en Internet y la importancia del uso responsable, crítico y reflexivo del mismo. La elaboración de este material surgió de una investigación de campo bajo la modalidad de Proyecto Factible; aplicando encuestas directamente a usuarios de internet, cursantes del Servicio Comunitario "Internet Seguro" de la UPEL-IPC. Se empleó el Modelo de Producción de Materiales Educativos de Diez (2001) cumpliendo con las fases de Diagnóstico, Diseño, Elaboración, Validación y Difusión, construyendo un prototipo de ebook creado con la herramienta cuadernia, promoviendo la interacción en forma lúdica con el lector.

Palabras clave*: Material multimedia educativo; ciberacoso; grooming, sexting; riesgos en la red; internet; ebook; herramienta cuadernia*

ABSTRACT

This article is about the production of a multimedia educational material, referring to the dangers of Internet, focusing on grooming, sexting and cyberbullying. Based on cognitive theory, the purpose was to guide the understanding of risky situations to which

people are exposed, especially children and adolescents, when browsing the Internet, and the importance of responsible, critical and reflective use of the Net. The design of this material arose from a field research study under the Feasible Project modality; applying surveys directly to internet users, students of the UPEL-IPC Community Service "Safe Internet". The Educational Materials Production Model (Diez, 2001) was used, following the steps of Diagnosis, Design, Elaboration, Validation and Dissemination, building a prototype of an ebook created with the cuadernia tool, promoting playful interaction with the reader.

Keywords: *Educational multimedia material; cyberbullying; crooming; sexting; online risks, internet; ebook; cuadernia tool*

RESUMO

Este artigo é sobre a produção de um material educacional multimídia, referindo-se aos perigos da Internet, com foco em grooming, sexting e cyberbullying. Com base na teoria cognitiva, seu objetivo era orientar o entendimento de situações de risco às quais as pessoas estão expostas, principalmente crianças e adolescentes quando navegam na Internet, e a importância do uso responsável, crítico e reflexivo da mesma. A elaboração deste material surgiu a partir de uma investigação de campo sob a modalidade de Projeto Viável; aplicando pesquisas diretamente a internautas, estudantes do Serviço Comunitário UPEL-IPC "Internet Segura". Utilizou-se o Modelo de Produção de Materiais Educacionais Diez (2001), em conformidade com as fases de Diagnóstico, Design, Elaboração, Validação e Disseminação, construindo um protótipo de um e-book criado com a ferramenta cuadernia, promovendo interação lúdica com o leitor.

Palavras chave*: Material multimídia educacional; cyberbullying; grooming; sexting; riscos on-line; internet; ebook, ferramenta cuadernia*

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) hacen presencia en todos los ámbitos de la sociedad actual. Un gran número de soportes tecnológicos se han convertido en imprescindibles para la comunicación, donde se destaca el internet, pues como soporte informático y en la telefonía móvil tiene cada vez más alta presencia en todos los ámbitos de nuestra sociedad.

Los computadores, tabletas y teléfonos inteligentes que están al alcance de niños, jóvenes y adultos, facilitan la conexión de las personas a través de internet y las

variadas opciones que esta red ofrece. Como una moneda, una cara es fuente de oportunidades para el ser humano, la otra abre la ventana a una serie de situaciones riesgosas que pueden amenazar a la niñez y a la juventud despertando preocupación en la sociedad en general.

De una extensa lista de peligros asociados con el uso de internet, resaltan los que constituyen una amenaza hacia los miembros más vulnerables de cualquier comunidad, especialmente a los niños y los jóvenes. Entre estos se pueden mencionar el *ciber acoso* o *ciberbullying*, el *sexting* y el *grooming*.

El *ciberbullying* hace referencia al acoso digital entre iguales, lo cual, según Cervera (2009) se refiere:

> …el acoso por Internet tiene lugar cuando una persona, de forma intencionada y repetida, ejerce su poder o presión sobre otra con ayuda de medios electrónicos y de forma maliciosa, con comportamientos agresivos, tales como insultar, molestar, el abuso verbal, las amenazas, humillaciones, etc. (p. 8)

El *sexting* se refiere al envío voluntario de contenido de naturaleza sexual entre niños, jóvenes y adultos, el cual puede llegar a ser viralizado. La plataforma argentina “Con vos en la web”, le refiere como el envío de imágenes y vídeos sexuales, de sí mismo o misma, no solo vía mensaje de texto sino, también, mediante mensajería instantánea, foros, posteos en redes sociales o por correo electrónico.

Por último, el *grooming* es la práctica de la pedofilia a través de internet. Al respecto, el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO, 2009, p.4) apunta que se refiere a las acciones realizadas deliberadamente para establecer una relación y un control emocional sobre un niño o niña con el fin de preparar el terreno para el abuso sexual del menor, incluyéndose en este desde el contacto físico hasta las relaciones virtuales y la obtención de pornografía infantil.

Los riesgos expuestos pueden presentarse en cualquier lugar del planeta donde se posea acceso a internet, por lo que es deber de los gobiernos y de sus instituciones formar a sus ciudadanos para la prevención y la seguridad en el campo digital.

Es por ello que, en Venezuela el proyecto de servicio comunitario "Internet Seguro" de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas como casa de estudio de los futuros docentes del país, forma a sus estudiantes (prestadores del servicio comunitario) en materia de seguridad y prevención en el uso de internet para que, a su vez, estos puedan ser agentes promotores en la comunidad que deben atender.

La labor de los prestadores del servicio comunitario se plantea como objetivo la sensibilización y orientación de los actores de las comunidades educativas (directivos, estudiantes, docentes, padres y representantes) con relación a las conductas y acciones responsables y preventivas que deben asumir cuando navegan y se interrelacionan con otras personas a través de Internet, a fin de propiciar el desarrollo de habilidades que le permitan conocer, identificar situaciones riesgosas y actuar correctamente ante los peligros y amenazas relacionados al uso de internet y por ejemplo, en su interacción con las redes sociales.

Si bien es cierto que los peligros no son inherentes a internet sino a la vida misma, es de suma importancia minimizar la ignorancia con relación al tema y comprender que las situaciones asociadas a los peligros y riesgos de internet pueden atentar contra la salud mental e incluso física del internauta.

Con la finalidad de potenciar principalmente la formación de los estudiantes prestadores del referido proyecto de servicio comunitario y de cualquier persona interesada en el tema, en pro del desarrollo de una cultura de seguridad digital, se presenta el proceso de diseño de un material instruccional como fuente de consulta y guía para conocer, diferenciar y enfrentar los principales riesgos asociados al uso de internet como medio de interacción social.

Es pertinente señalar que el diseño de un material instruccional debe girar en torno a su propia naturaleza que los refiere como cualquier material diseñado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Delgado, 2019), en síntesis, los materiales instruccionales son creados para educar.

En la actualidad, la construcción de materiales con fines didácticos empleando herramientas tecnológicas digitales requiere conjugar las competencias del diseño instruccional, los principios teóricos que sustentan los procesos educativos y la experticia técnica en el dominio de la tecnología digital.

Por otra parte, utilizar medios y recursos adaptados a las nuevas tendencias, especialmente los medios instruccionales en formato electrónico, propician actividades en las cuales se realizan trabajos cooperativos y colaborativos en pro de alcanzar las metas propuestas en las actividades académicas (Castro y Guzmán, 2005; De Marco y Guzmán, 2012).

Considerando lo anterior, para el desarrollo del material instruccional que se presenta a continuación, se empleó el Modelo de Producción de Materiales Educativos en diferentes formatos (Diez, 2001) el cual comprende las fases de diagnóstico, diseño, elaboración, validación y difusión. Dicho modelo está sustentado en la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico (ASC), la cual según Moreira (2011), resalta la importancia del conocimiento y de la experiencia previa como base para seguir aprendiendo. La interacción cognitiva entre los nuevos conocimientos y lo que quien aprende ya conoce, es la característica clave del ASC. Esta característica le permite tanto al sujeto que enseña como al que aprende valorar, de acuerdo a su propia realidad (conocimientos, creencias, valores) todo nuevo conocimiento, para ser incorporado a su estructura mental y cognitiva, aquí radica la esencia del verdadero aprendizaje.

Con las premisas del ASC se elabora el prototipo de un libro electrónico (mejor conocido como *e-book* contracción de los términos *electronic book*) con características

interactivas. Un libro electrónico no es otra cosa que la versión digital de un libro de papel, de tal forma que puede visualizarse en cualquier dispositivo digital: computador, teléfono móvil, lector de libros electrónicos, Ipad, entre otros. (Salazar, 2011). En este orden, Guzmán (2013) señala al libro electrónico, libro digital, *e-book* o *ecolibro "como* una publicación digitalizada, es decir, un texto que tiene como soporte un archivo electrónico en lugar de papel, lo que ayuda a disminuir su excesivo consumo" (p. 200).

En el prototipo desarrollado, la interactividad viene dada por la posibilidad de incorporar al esquema del libro tradicional de papel, actividades que el lector puede realizar directamente en el *e-book*. Generalmente son actividades de carácter lúdico que le permiten interactuar con las diferentes páginas, dando respuesta a planteamientos formulados bajo diferentes esquemas que exaltan la pregunta como elemento activador en la generación del conocimiento.

El tema central del *e-book*, en correspondencia a los datos recolectados en la fase de diagnóstico, las investigaciones previas, la opinión de las docentes que desarrollan esta investigación y considerando el ámbito y los objetivos del proyecto de servicio comunitario "Internet Seguro" del Instituto Pedagógico de Caracas, se refiere a los peligros de internet que amenazan principalmente la seguridad de niños y jóvenes.

Este material educativo digital promueve, como competencia general, la comprensión de las situaciones de peligro a las que se exponen las personas, en especial los niños, niñas y adolescentes al navegar en internet y la importancia del uso responsable, crítico y reflexivo del mismo como herramienta para afrontar los peligros, amenazas y/o riesgos. Está fundamentado en la Teoría Cognitiva, la cual fija su atención e interés en los procesos internos de las personas, estudiando el proceso a través del cual se transforman los estímulos sensoriales reduciéndolos, elaborándolos, almacenándolos y recuperándolos.

El *e-book* diseñado pretende añadir significados para modificar las estructuras cognitivas de los lectores, las cuales en este caso particular, se orientan hacia el

conjunto de aprendizajes previos que tiene el usuario sobre el tema desarrollado, los peligros de internet. Para ello el contenido está organizado de manera jerárquica, pero bajo la modalidad de acceso hipertextual e hipermedial, por tratarse de un material en formato electrónico, lo que le permitirá al usuario navegar en el material de acuerdo a sus intereses y/o preferencias. Por otra parte, cuenta con diversos tipos de presentación de contenidos (sonidos, videos, imágenes, gráficas, *links* a sitios *web*, códigos QR, entre otros) que favorecen el desarrollo cognitivo del lector.

Referentes Conceptuales

Programa Nacional e Institucional de Servicio Comunitario UPEL-IPC

En la estructura de la UPEL, el Programa Nacional de Servicio Comunitario se encuentra adscrito al Vicerrectorado de Docencia y el Programa Institucional de Servicio Comunitario que se desarrolla en cada uno de los Institutos que integran esta Universidad y está adscrito a la Subdirección de Docencia bajo la responsabilidad de un coordinador.

Dicho programa se enmarca en 4 líneas de acción: Promoción de la Salud, Promoción de la Interculturalidad, Formación Ciudadana y Promoción de las Tecnologías de la Comunicación. Es una instancia administrativa en la estructura organizativa de la UPEL donde se planifica, coordina, supervisa y evalúa la prestación de servicio comunitario que desarrollan los estudiantes de pregrado con las comunidades.

En correspondencia, el programa cuenta en la actualidad con un aproximado de 35 proyectos de servicio comunitario, que responden a las líneas de acción del Servicio Comunitario de la UPEL. Un proyecto de servicio comunitario de acuerdo al Reglamento de Servicio Comunitario de Estudiantes de Pregrado de la UPEL (2008), en su artículo 5 se define como “el conjunto de acciones cuyos objetivos están orientados a satisfacer

necesidades educativas detectadas en las comunidades con una duración definida, y coordinadas por un docente de la universidad" (p.2)

El proyecto "Internet Seguro", es el escenario de la investigación realizada y que se presenta en este artículo.

Los riesgos de Internet

El creciente uso de internet y de sus opciones de comunicación genera nuevas formas de relación para sus usuarios, especialmente para niños y jóvenes. La virtualidad es el espacio adicional y común donde confluyen los amigos de la escuela, de la comunidad, pero donde también pueden cruzarse desconocidos y disfrazar su verdadera identidad. A continuación, se listan los riesgos de internet de mayor amenaza para los cibernautas más vulnerables.

Ciberbullying

El *ciberbullying* o ciberacoso es una manifestación de violencia entre escolares apoyada en el uso de las TIC, se puede afirmar que su origen es el *bullying* o acoso escolar. El *ciberbullying* comparte las características de un acoso escolar tradicional: la agresividad de la conducta, el desequilibrio de poder entre el agresor y la víctima y la continuidad en el tiempo de la agresión, ahora con nuevos escenarios virtuales de acción y la posibilidad de anonimato que ofrecen las redes sociales y los servicios de internet como el correo electrónico.

Entre las características propias del *ciberbullying*, Veloz (2017), señala la anulación de la proximidad física con la víctima, es un acto de brutalidad escondida que emplea la difamación en medios electrónicos para someter y controlar a la víctima, lo que maximiza el alcance de la agresión.

Sexting

El *sexting,* según la Dirección Nacional de Protección de Datos Nacionales de Argentina (2014), es "la circulación de un contenido sexual a través de dispositivos móviles como teléfonos celulares, tabletas, etc" (p.3). De este modo, la imagen es enviada a uno o varios contactos que a su vez pueden reenviarla y comenzar la circulación web conocida como viralización, originando impensadas consecuencias para los protagonistas; tales como:

- Descontextualización de la situación: la imagen o video tiene lógica y sentido en el contexto desde el cual se pensó. Por consiguiente, cuando se modifica esa situación y la imagen/video pasa a ser pública, los protagonistas suelen sentirse incómodos por la exposición.

- Exposición: la circulación de una imagen en la web genera que la reciban personas que no son los destinatarios originales, ocasionando que el protagonista esté más expuesto/a.

- Daño a la reputación web: un video o una foto privada expuestos en público pueden dañar la reputación web del/los protagonistas. El hecho de que en Internet sea muy difícil borrar información permite que el material perdure a través del tiempo, exponiendo una situación que será relacionada con la identidad del protagonista en cualquier búsqueda online, presente o futura.

- En la actualidad, lo que los buscadores web informan sobre una persona tiene un peso decisivo a la hora de buscar trabajo, de conocer a alguien o de presentarse ante desconocidos. Por esta razón, las publicaciones originadas en situaciones de *sexting* pueden dañar, en el presente o en el futuro, a los protagonistas del material.

Grooming

Según la UNICEF (2014), es "la acción deliberada de un adulto de acosar sexualmente a un niño o niña mediante el uso de Internet… Siempre es un adulto quien ejerce el *grooming*" (p. 2). Los adultos encargados de ejercer el *grooming* suelen generar un perfil falso en una red social, sala de chat, foro u otro, en donde se hacen pasar por niño, niña o adolescente y entablan una relación de amistad y confianza con el menor de edad que quieren acosar.

Existen dos tipos de *grooming*:

- Cuando no existe la fase previa de relación y generación de confianza: el acosador logra tener fotos o videos sexuales de los niños, niñas o adolescentes mediante la obtención de contraseñas o hackeo de cuentas, con el que extorsiona al menor, amenazándole con mostrarlo si este no le entrega más material o accede a un encuentro personal. En este caso el material es obtenido a la fuerza.

- Cuando existe una fase previa donde el acosador busca generar confianza en el niño, niña o adolescente. En este caso, el material es entregado por el infante o joven y la confianza se vuelve el instrumento indispensable. Para generar esa confianza el adulto se vale de distintas herramientas:

(a) se hace pasar por un chico o una chica menor, lo cual lo logra manipulando o falsificando fotos o vídeos;

(b) toma los gustos y preferencias que los niños, niñas o adolescentes vuelcan en la web para producir una falsa sensación de familiaridad o amistad;

(c) utiliza el tiempo para fortalecer e intensificar: El tiempo transcurrido varía según los casos, pero el abusador puede lograr su objetivo en una charla o esperar meses e incluso años.

Es necesario destacar la importancia que tiene el uso de la cámara web, ya que se vuelve indispensable, en muchos casos, para que el menor de edad se exhiba ante el adulto.

MÉTODO

El desarrollo del material instruccional abarcó las fases del Modelo de Producción de Materiales Educativos en diferentes formatos de Diez (2001).

Fase I: Diagnóstico. Se efectuó en primer lugar, la revisión de investigaciones previas, formuladas en distintos países, referentes a la temática de los peligros en internet y las formas del cómo educar al respecto.

El estudio diagnóstico tuvo como finalidad indagar acerca de los conocimientos y actitudes de los estudiantes inscritos en el proyecto de servicio comunitario "Internet Seguro", en lo concerniente a los peligros a los que se expone cualquier usuario de internet, específicamente en relación al *ciberbullying*, el *sexting* y el *grooming*. Para ello se aplicó un cuestionario a través de la encuesta, a fin de recabar la información que permitiese la identificación de lo que la muestra conoce en relación a los peligros y riesgos a los que se exponen cuando navegan en la red y, por otra parte, lo que manifiestan aplicar en materia de seguridad y prevención. Este levantamiento de información se convirtió en el insumo principal para definir los contenidos a desarrollar y seleccionar el tipo de medio a producir, en función de la información recolectada.

Fase II: Diseño. El diseño del prototipo contempló las actividades de pre, producción y post producción, sobre la elaboración de un guión técnico y de contenido, considerando el tipo de material a producir y toda la información producto del diagnóstico.

El producto de estas actividades fue socializado con el equipo de la Maestría en Educación, mención Tecnología y Desarrollo de la Instrucción del Instituto Pedagógico de Caracas, contando con los valiosos aportes de la docente Dra. Dalia Diez de

Tancredi y de cada una de los maestrantes cursantes de la unidad curricular Desarrollo de Productos: Materiales Instruccionales. Esta experiencia de socialización contribuyó a las mejoras del análisis de contenido.

Fase III: Elaboración. Una vez definidos los aspectos necesarios para la producción del prototipo se inició el proceso de elaboración del mismo con la selección del recurso tecnológico para el desarrollo del prototipo del tipo *e-book* interactivo. Una vez elegida la herramienta se comenzó la construcción del prototipo.

Culminada la elaboración del *e-book*, con la finalidad de registrar la propiedad intelectual se iniciaron las acciones para el registro ante los organismos correspondientes. Igualmente, tal como lo señala Diez (2001), se llevó a cabo un proceso para el uso del medio por parte de usuarios como insumo para el desarrollo de la siguiente fase.

Fase IV: Validación. La validación del material diseñado se realizó mediante el juicio de expertos y la revisión por parte de estudiantes en calidad de posibles usuarios. Se tomó en consideración para la evaluación a los siguientes especialistas:

- Un especialista en diseño de materiales instruccionales.

- Un especialista en contenido.

- Equipo de trabajo de la Maestría en Educación mención Tecnología y Desarrollo de la Instrucción.

Fase V: Difusión. Para la difusión del prototipo del *e-book* se consideraron diversos escenarios: a) su publicación y asistencia de sus autoras a diferentes a foros, congresos, que permitan la presentación del mismo, b) socialización del prototipo en diferentes escenarios con la finalidad de optimizarlo y producir la versión 1.1 del *e-book*.

RESULTADOS

Diagnóstico

Se consideraron como fuente principal de consulta 23 prestadores del proyecto de Servicio Comunitario Internet Seguro, definido como población de la investigación.

En correspondencia, se aplicó un cuestionario a fin de recabar la información que permitiese identificar los conocimientos previos que poseen los consultados, así como también las actitudes y acciones que en materia de seguridad en internet manifiestan poseer. Igualmente, preguntas que contribuyen con la determinación de la factibilidad del diseño del medio a proponer y las características que pudiesen definirlo.

Una vez efectuado el análisis de los datos recolectados, se enumeran los siguientes hallazgos:

- El alto nivel de porcentaje de estudiantes que intercambian datos personales, tanto vía correo electrónico como a través de las redes sociales sobrepasa el 80%. Esta situación representa un riesgo potencialmente elevado pues, al igual que en la publicación, el envío de información personal de diversa índole a terceros (aunque sean conocidos) no garantiza que la privacidad sea respetada.

- Al ser consultados acerca de los peligros asociados al uso de internet**,** el 100% señala el peligro del hackeo o robo de identidades digitales en cuentas de correo y redes sociales, seguido por un 87% que señala las situaciones de acoso a través de redes sociales. El cuarto peligro con mayor frecuencia entre los consultados (78%) es el riesgo al secuestro asociado a la publicación de direcciones personales (casa, lugar de estudio, trabajo, entre otras) seguido de la extorsión (69%) y el robo de datos personales (30%) como números de cuentas de entidades bancarias.

- A pesar de conocer algunas situaciones de riesgo, sólo el 26% de los encuestados afirma tomar medidas de prevención ante los riesgos asociados al uso de internet.

- Uno de los peligros que resulta ser conocido y definido correctamente por más del 40% de los encuestados es el Ciberacoso. Sin embargo, un alto porcentaje (35%), manifiesta desconocerlo y un 22% lo define de forma incorrecta. Lo que indica que el 60% de la muestra no posee conocimiento específico en relación al ciberacoso.

- Con respecto al *Sexting* y al *Grooming*, sólo el 4% de los encuestados selecciona la definición correcta.

- En líneas generales, se evidencia la debilidad en los conocimientos previos que poseen los participantes del proyecto de servicio comunitario "Internet Seguro" en materia de seguridad en internet, riesgos y/o peligros asociados a éste. Sobre todo, aquellos que amenazan con mayor frecuencia a los niños, niñas y adolescentes que conviven en el mundo virtual.

En contraposición a los resultados obtenidos en relación con los conocimientos previos en materia de seguridad en internet, la totalidad de los consultados manifestó la importancia de identificar y contrarrestar los peligros o amenazas latentes cuando se navega en internet, tanto a nivel de su vida personal y como futuro profesional de la docencia. Igualmente consideran pertinente recibir formación en el uso seguro de internet previo al trabajo con las comunidades y fundamental contar con materiales instruccionales referidos al uso seguro de internet que contribuya con su formación en el área.

Diseño

Luego de la ejecución del diagnóstico y la consideración del ámbito y los objetivos del proyecto de servicio comunitario "Internet Seguro", la producción del material instruccional incorporó las siguientes especificaciones:

• Nombre del material instruccional: Los Peligros de Internet. Guía para conocerlos y enfrentarlos.

• Tipo de Material Instruccional: *e-book*

• Cliente: Coordinación Institucional del Servicio Comunitario del IPC

• Usuarios: prestadores del proyecto de Servicio Comunitario Internet Seguro de la UPEL-IPC y se agregaron profesores y estudiantes de diferentes áreas de conocimiento.

• Concepción teórica base para la producción del material educativo: su desarrollo está fundamentado en la Teoría Cognitiva, la cual fija su atención e interés en los procesos internos de las personas, estudiando el proceso a través del cual la información que se presenta es procesada por el usuario, elaborando, almacenando y recuperando en nuevo conocimiento.

• Bajo esta concepción y sobre la base de los principios del ASC de Moreira (2011), fue fundamental la consideración de los conocimientos previos de los estudiantes, su evocación en diferentes momentos o páginas del *e-book*. Igualmente se proporcionan momentos de reflexión que permiten conectar lo que está conociendo con lo conocido, de forma que este nuevo conocimiento pueda tener significado para el lector-aprendiz y valorándolo de acuerdo a su propia realidad (conocimientos, creencias, valores) y la incorporación a su estructura mental y cognitiva.

• La formulación de preguntas, como fuente del conocimiento humano, está presente en el material, plasmada en interactividades inspiradas en la curiosidad innata del que aprende.

• De igual forma, el contenido se organizó de manera jerárquica, cada tema a abordar desde lo más simple a lo complejo, pero, bajo la modalidad de acceso

hipertextual e hipermedial, por tratarse de un material en formato electrónico, lo que le permite al usuario navegar en el material de acuerdo a sus intereses y/o preferencias.

• El principio de uso de diversidad de materiales se evidencia en los diferentes tipos de presentación de contenidos (sonidos, videos, imágenes, gráficas, grabaciones, entre otros) que permiten el desarrollo cognitivo del lector desde la consideración de las variadas formas de aprender.

• El principio fundamental de favorecer el aprendizaje a partir del error, fue considerado en el *e-book* mediante la inclusión de interactividades que permiten identificar lo que se hace y reflexionar sobre ello al evaluar opciones para superar el error en busca de lograr lo propuesto en cada actividad.

Para el análisis del contenido, se elaboró un mapa conceptual que permitió el análisis y delimitación de los contenidos abordados bajo los principios del ASC: jerarquía, consideración de los conocimientos previos, diversidad de materiales, uso del lenguaje, consideración del error, socialización del conocimiento y diferenciación progresiva.

El producto de este análisis es la presentación esquemática o guión de contenidos (gráfico 1).

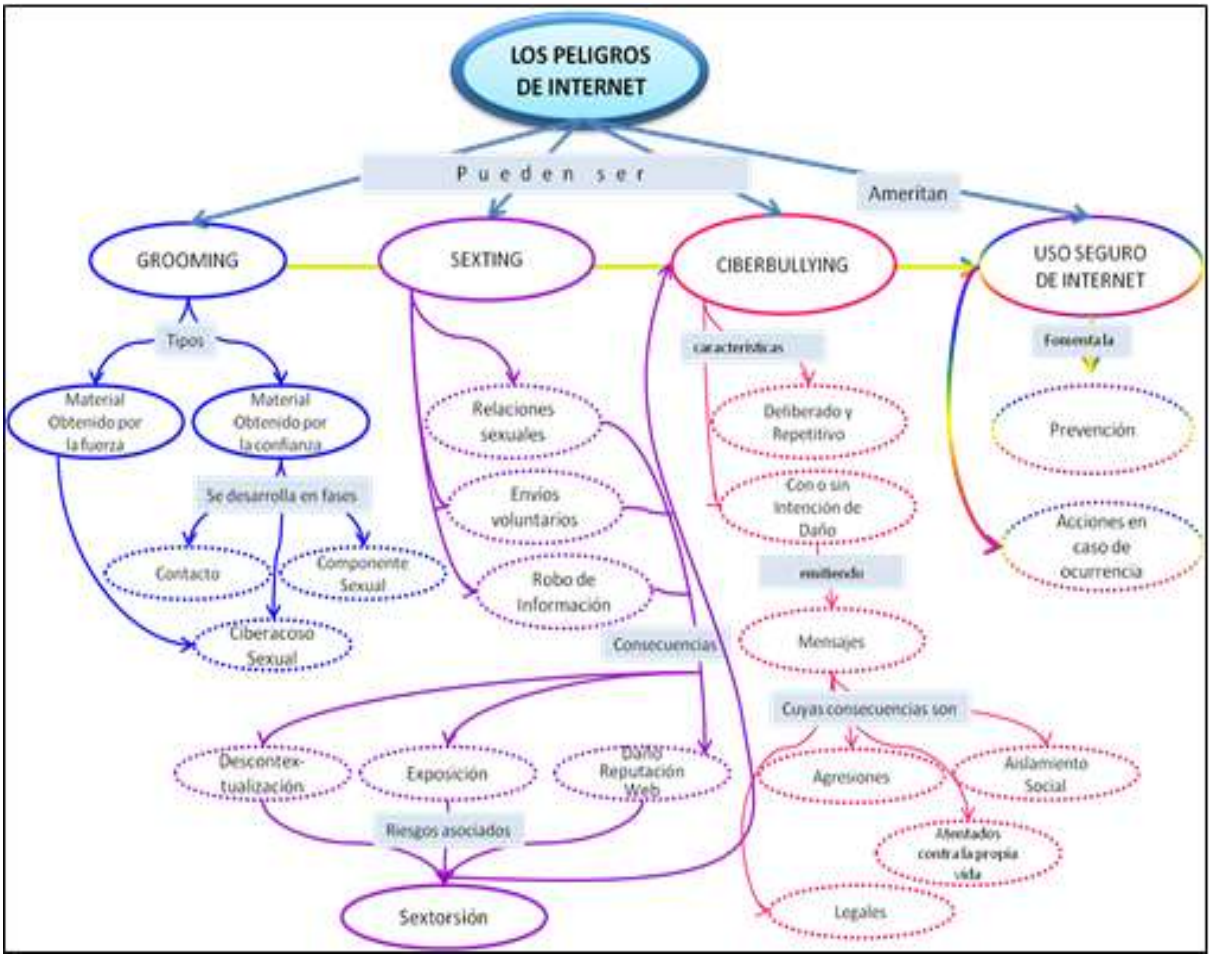


***Gráfico* 1. Mapa conceptual definición de contenidos**

Una vez culminado el análisis del contenido, se estableció como competencia general el facilitar que el usuario: comprende las situaciones de peligro a las que se exponen las personas, en especial los niños y adolescentes al navegar en internet y la importancia del uso responsable, crítico y reflexivo del mismo como herramienta para afrontar los peligros, o amenazas y riesgos que le subyacen.

Al diseñar el guión técnico, se consideraron los contenidos definidos y las estrategias instruccionales a desarrollar, lo que permitió la especificación de los conceptos, sus competencias asociadas (conceptuales, procedimentales y actitudinales), los textos, imágenes y sonidos a incluir en el material y las actividades de aprendizaje por parte del usuario. Una muestra del guión se presenta en el siguiente cuadro.

***Cuadro* 1. Muestra del guión para la elaboración del material educativo**

Concepto		
Evocación de conocimientos previos. Teoría Cognitiva.		
Texto, imágenes/sonido, actividad a realizar por parte del usuario		
Se formularán preguntas de inicio.	Video que muestren algunos riesgos asociados al uso de internet.	Actividades interactivas: Descubriendo la imagen oculta.
Concepto		
Peligros de internet		
Competencias		
Conceptual: comprenda los peligros de internet.		
Texto, imágenes/sonido, actividad a realizar por parte del usuario		
Se presentarán en varios párrafos los contenidos que engloban los diferentes peligros a lo que se está expuesto durante el uso del internet.	Una computadora con imagen de un cráneo que representa peligro.	Actividad interactiva: Selección de respuestas.

Seguidamente, se especificaron las características constituyentes del medio. Entre estas se definieron:

Estructura del diseño de pantallas: el *e-book* con un máximo de 70 páginas o pantallas para desarrollar los tres temas centrales. El carácter hipermedial del medio para permitir una navegación libre, sin embargo, por tratarse de un *e-book*, cada tema requirió de una navegación secuencial por lo que hacer un material extenso, puede convertirse en un obstáculo que entorpezca la atención del usuario hacia el material. Todas las pantallas tienen una interfaz similar, la sencillez en la navegación es requisito de primer orden al momento de elaborar el medio.

Se distinguen tres tipos de pantallas, básicamente, (a) pantalla de presentación de información textual, (b) pantalla de contenido multimedia, contienen videos, audios, gráficos, esquemas, códigos QR y materiales descargables, que enriquecen y ejemplifican los diferentes temas a desarrollar y, (c) pantalla de interactividad, las cuales

presentarán al usuario la posibilidad de reforzar lo aprendido a medida de su interacción con el *e-book*. Las pantallas a y b podrán combinarse según la naturaleza del contenido que se desee desarrollar.

Es oportuno señalar que, como una de las formas de promover la comunicación con el usuario y la interacción del mismo con el material y en atención al principio del aprendizaje por el error, se ofrece al lector-usuario la posibilidad de aprender a través de su superación, por lo que no se plantearon respuestas erróneas. Cuando exista una diferencia en la respuesta, el material dará la oportunidad al lector de reiniciar la actividad, subsanando los errores que haya podido cometer. Las respuestas permanecerán en cada reinicio de actividad que el usuario requiera hasta completar satisfactoriamente la misma. Una vez superada la actividad, un mensaje de acierto, bajo formato de audio, brindará al usuario un resumen del contenido abordado en la referida actividad.

Elaboración

El primer paso en la fase de elaboración lo constituyó la selección de la herramienta para la creación computacional del medio. Para ello se realizó una búsqueda en la web, navegando por diferentes portales educativos, encontrando, una gran variedad de *software* para la creación de libros digitales. Una vez concluida la revisión se eligió la herramienta de autor “Cuadernia” por ser una herramienta de acceso libre, diseñada por la Consejería de Educación y Ciencia de Castilla La Mancha, España, específicamente para los educadores con el objetivo de proporcionar un entorno para la construcción de libros digitales multimedia, en segundo lugar, por la posibilidad de permitir su descarga gratuita e instalación en una computadora local, además de permitir la descarga del material creado en dos formatos para su distribución, formato web y ejecutable, lo que representa una gran ventaja al no restringir, como el caso de otras herramientas, la distribución del material sólo vía internet.

Una vez elegida la herramienta, se realizó la producción del material educativo del tipo multimedia interactivo, bajo el formato de *e-book*. El tema central presentado guarda relación con tres de los peligros más recurrentes entre niños y jóvenes usuarios de Internet, el *grooming*, el *ciberbullying* y el *sexting* y las formas cómo identificarlos y enfrentarlos.

En el *e-book* se distinguen tres tipos de páginas, a) de presentación de información textual, donde se presentan los párrafos con la información referida a cada tópico (b) de contenido multimedia, contienen videos, audios, gráficos, esquemas, códigos QR y materiales descargables, que enriquecen y/o ejemplifican los diferentes temas a desarrollar y, (c) de interactividad, la cual presenta actividades lúdicas. Las páginas tipo a y b se combinan según la naturaleza del contenido.

El gráfico 2 muestra un ejemplo de página de presentación de información textual, del *e-book* "Los peligros de internet: guía para conocerlos y enfrentarlos". La línea superior de íconos de Cuadernia que permiten ver el contenido en pantalla completa, ajustar el zoom, imprimir, tomar notas, navegar entre las páginas, entre otras opciones para el lector.



***Gráfico* 2. Página de presentación de información.**

En el gráfico 3 se puede observar una página o pantalla diseñada para evocar conocimientos previos, con la intención de captar la atención del lector considerando su experiencia personal como usuario de internet, con preguntas que invitan a recordar y reflexionar sobre la propia actuación. En caso de socializar el *e-book* con diferentes lectores a la vez (por ejemplo, proyectándolo en un aula), es una página que puede emplearse para generar una discusión grupal.



***Grafico* 3. Pantalla diseñada para la evocación de conocimientos previos.**

En la siguiente página del *e-book* (gráfico 4) se observa el menú principal, el cual permite la elección del tema (*Grooming, Ciberbullying* o *Sexting*) por parte del lector. Se plantean preguntas como elemento activador de conocimientos y se acompaña de un audio de invitación a la navegación por el medio. Igualmente cuenta con la posibilidad de ir a la zona de descargas del *e-book* (ícono de la carpeta) donde el usuario podrá acceder a materiales complementarios útiles para la planeación de actividades de enseñanza y aprendizaje sobre los temas tratados y *links* de interés en la web.



***Gráfico* 4. Menú principal.**

El gráfico 5 muestra una pantalla de interactividad. Cuenta con los botones para comprobar, limpiar, ver las instrucciones o reiniciar la actividad. Esta página propone dar respuesta a una serie de planteamientos relacionados con el *ciberbullying* para promover la reflexión entre lo conocido y lo que se está conociendo, evidenciando los principios de la teoría cognitiva. No existe limitación alguna de tiempo o de número de intentos. Cada respuesta que el lector ofrece puede ser comprobada y así verificar si la respuesta es la acertada. En caso de no ser correcta simplemente se descarta la respuesta y el usuario puede acceder a un audio que le invitará a recordar lo leído en el *e-book,* dando pistas para las preguntas planteadas.

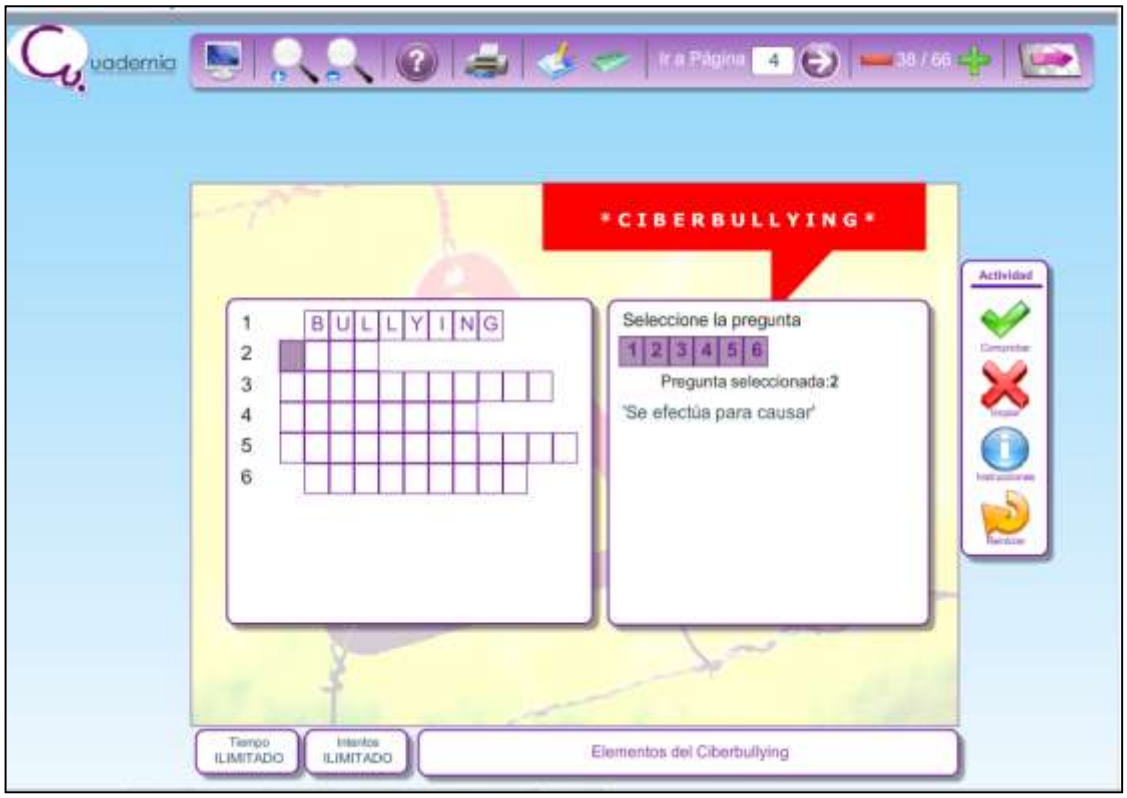


***Gráfico* 5. Página de interactividad.**

Como se puede observar, las páginas presentan una interfaz similar, de fácil navegación, desarrollando los contenidos empleando diversos elementos multimedia para el atractivo del lector.

Una vez culminada la elaboración del prototipo se realizó el registro de usuario *on-line* en el Instituto Autónomo Biblioteca Nacional y Servicios de Bibliotecas para la obtención del Depósito Legal. De igual forma, se inició el proceso para la obtención del *International Standard Book Number* (ISBN) ante el Centro Nacional del Libro.

Validación

La validación del prototipo, última fase del modelo empleado, estuvo a cargo de estudiantes y especialistas. Se seleccionaron tres estudiantes cursantes del servicio comunitario “Internet Seguro”, quienes hicieron uso del prototipo. Como usuarios

potenciales del material, realizaron la evaluación, bajo la aplicación de un cuestionario, cuya estructura contiene tres apartados que permitieron evaluar los aspectos generales del programa, los aspectos técnicos y los aspectos pedagógicos, arrojando esta los siguientes resultados:

En relación con los aspectos generales, el 100% señaló como satisfactorio el nivel de concordancia entre el nombre del material, los objetivos propuestos y los contenidos desarrollados. Uno de los estudiantes señaló la posibilidad del material para ser adaptado a distintos niveles educativos. El 100% resaltó la versatilidad que tiene el *e-book* por tratarse de temas de interés para audiencias tanto escolares como para adultos.

Con respecto a los aspectos técnicos, la totalidad de los estudiantes expresaron conformidad con las instrucciones que el prototipo brinda para su exploración. Señalan una buena calidad en los elementos multimedia empleados (imágenes, videos, audios, código QR). Consideran el *e-book* como un material original, de fácil acceso a su contenido, con interactividades atractivas que pueden promover la participación tanto de estudiantes como de docentes que usen el material.

Para finalizar con la validación realizada por los estudiantes, el último apartado del instrumento hace referencia a los aspectos pedagógicos. Acá, todos los estudiantes señalaron que el material posee la capacidad para despertar el interés y la motivación de su lector, plantea actividades y desarrolla contenidos novedosos, adecuados al usuario final y adaptables completamente a otras audiencias, con alto nivel de claridad en la información que se presenta, siendo atractiva la estrategia instruccional planteada, donde se alterna información presentada en diversos formatos con actividades de aprendizaje de diversa naturaleza con un enfoque creativo y que motiva el autoaprendizaje.

La sugerencia dada por dos estudiantes fue la incorporación de más códigos QR en las páginas del libro para ampliar la información de cada uno de los temas.

En relación a la validación por parte de expertos, se realizó en discusión directa tanto con el especialista en diseño de materiales instruccionales como con el especialista en contenido. Sus opiniones y sugerencias giraron principalmente en torno a la extensión de textos presentes en el material, por lo que se asumieron dichas recomendaciones y se incorporaron mayor cantidad de elementos gráficos que resultaron en la disminución de textos de gran extensión, con la finalidad de enriquecer los contenidos presentados y hacerlos atractivos para el lector.

En líneas generales, consideraron el prototipo viable para su aplicación, puesto que, tanto las variables técnicas y pedagógicas implícitas en el diseño instruccional del medio se ajustaban a las metas instruccionales propuestas, siendo un material pedagógico de fácil acceso, interfaz amigable, promotor de la interactividad y excelente opción para el autoaprendizaje, presentando contenidos de interés general, no sólo para los usuarios destinatarios, representando una opción de formación de amplio alcance.

Otro elemento importante en la validación del prototipo, lo constituyó el equipo de trabajo de la Maestría en Educación mención Tecnología y Desarrollo de la Instrucción, con quienes se realizaron tres jornadas de socialización, en las cuales resaltaron valiosas sugerencias en pro de la optimización del producto.

Las ejecuciones de las actividades de validación confirmaron que el producto final se ajustó al uso pretendido, garantizando el logro del propósito para el cual fue diseñado.

Difusión

La primera experiencia de difusión del prototipo se realizó durante los periodos académico 2019-I y 2019-II, con los estudiantes del proyecto de servicio comunitario “Internet Seguro” en su proceso de inducción. Considerándolo un material útil tanto para su formación como para emplearlo en sus comunidades de prestación del Servicio Comunitario.

CONCLUSIONES

Asumir la incorporación de medios instruccionales electrónicos como una oportunidad para enriquecer las formas tradicionales de formación en el contexto de estudio de la investigación desarrollada y la superación de las limitaciones de diversa índole (administrativas, sociales, económicas, entre otras) que afectan el normal desarrollo de las actividades académicas, fueron las premisas elementales para el desarrollo del prototipo de *e-book*: Peligros de internet: guía para conocerlos y enfrentarlos, como producto de la aplicación del Modelo de Producción de Materiales Educativos en diferentes formatos de Diez (2001) y de los principios orientadores de Moreira (2011) sobre el aprendizaje significativo crítico.

En correspondencia, el estudio diagnóstico permitió identificar los conocimientos relacionados con los peligros y riesgos a los que se exponen como usuarios de internet, acciones preventivas y de seguridad que manifiestan practicar los estudiantes del proyecto “Internet Seguro”. Dicha información facilitó: (a) la definición de los contenidos a desarrollar, (b) la selección del tipo de medio a producir y (c) sus características.

La conjunción de los aportes de Diez (2001) y Moreira (2011) permitieron el diseño y la elaboración de un material instruccional que atiende a los postulados del aprendizaje significativo crítico, entre los que resaltaron la jerarquía de los temas o contenidos; la evocación de los conocimientos previos del estudiante como forma de conexión entre el *e-book* y éste; la diversidad de materiales, incorporando texto, imágenes, videos, audios que permiten atender a los diferentes lectores/aprendices y sus formas de aprendizaje; especial atención en el uso del lenguaje adecuado y atractivo al lector. Consideración del error como una oportunidad de aprender a aprender, sin penalizaciones y donde la socialización del conocimiento es fundamental para el logro de los objetivos propuestos.

El prototipo del *e-book* elaborado, a juicio de sus validadores representa un medio instruccional pertinente para enriquecer la formación de los estudiantes que forman

parte, semestre a semestre, del proyecto de servicio comunitario “Internet Seguro”, promoviendo su difusión tanto dentro como fuera del aula de clase. Las características asociadas a este medio electrónico y la posibilidad de contar con un medio elaborado bajo la consideración plena de su contexto de inclusión, lo convierten en un excelente aliado para la formación de los prestadores del servicio, constituyendo una opción para la superación de las fuertes limitaciones que actualmente vive la universidad, derivadas de la crítica situación social y económica que afronta el país.

La oportunidad de emplear el medio para la formación inicial de los participantes de “Internet Seguro” y la posibilidad de que sea socializado por estos en sus comunidades de atención representa el principal agente de difusión del medio elaborado, lo que facilita el multiplicar la información en diversos escenarios (escuelas, universidades, empresas, comunidades locales, entre otras) fortaleciendo la cultura digital de sus actores, promoviendo una actitud crítica en el uso de internet y sus servicios.

REFERENCIAS

Castro, S. y Guzmán, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de investigación*, 58, 83-102

Cervera, L. (2009). *Lo que hacen tus hijos en Internet*. Barcelona, España: Integral.

De Marco, A. y Guzmán, B. (2012). Un ambiente Web para la asignatura simulaciones y juegos instruccionales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. *Revista de Investigación.* 75, 36 Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid =S1010291420120001000006&script=sci_arttext

Delgado, N. (2019). *Desarrollo de competencias para el diseño de medios apoyados en las TIC, dirigido a los funcionarios de la BPCE “Cecilio Acosta”*. Tesis de Maestría inédita, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas

Dirección Nacional de Protección de Datos Personales de Argentina. (2014). Sexting Guía práctica para Adultos. Recuperado de https://drive.google.com/drive/folders/0B7N_7TF3kneT1hyU09nd1gwbjA

Diez de Tancredi, Dalia (2001). Una propuesta metodológica para la producción de materiales educativos. *Revista de Investigación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador*, 48, 11

Guzmán (2013). Evaluación del Curso Tecnología de Información y Comunicación y Educación Ambiental a Través de sus Productos. Trabajo de ascenso inédito. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas

Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (2009). Guía legal sobre Ciberbullying y Grooming. Observatorio de la Seguridad de la Información. Área Jurídica de la Seguridad y las TIC. Recuperado de: oming.pdf

Moreira, M. (2011, Noviembre). La teoría del aprendizaje significativo crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. Conferencia de Cierre del I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y de la Matemática, Tandil, Argentina

Reglamento de Servicio Comunitario de estudiantes de Pregrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2008, abril 29). Recuperado de: http://www.ipm.upel.edu.ve/documentospdf/Reglamentos/Estudiantes/Reglamentode ServicioComunitariodeEstudiantesdePregradodel aUPEL.pdf

Salazar, R. (2011). *Libros electrónicos (ebooks)*. Recuperado de: http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/eu/equipamiento-tecnologico/hardware/954-libros-electronicos-ebooks-

UNICEF (2014). Grooming Guía práctica para adultos. http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/guiagrooming_2014_0.pdf

Veloz, A. (2017). Las redes sociales y sus factores de riesgos. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, *1 (5),* 10-13

Lineamientos orientadores para la práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje

Guidelines to pedagogical practice in virtual learning environments

Diretrizes orientadoras para a prática pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem

Laura Milena Palacios Mora
lauramile07@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1188-7463

Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia

Artículo recibido en abril, arbitrado en julio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

La administración de ambientes virtuales de aprendizaje debe garantizar y asegurar la calidad educativa mediante la incorporación de mejoras que fortalezcan la práctica pedagógica y contribuyan con la formación integral de los profesionales. El propósito del estudio se orientó a determinar lineamientos para mejorar la práctica pedagógica en AVA en la educación superior. Investigación cualitativa-documental desarrollada desde el paradigma fenomenológico-interpretativo. El campo de estudio se constituyó mediante una revisión no sistemática realizada en distintas bases de datos científicas. Las unidades de análisis resultaron en 10 artículos de investigación. Se aplicó la Técnica de análisis del discurso que derivó en los lineamientos propuestos para los ejes de acción emergentes. Entre los resultados destacan, metodológicamente: necesidad de formación continúa del docente en entornos virtuales. Ontológicamente: una didáctica que permita comprender temas reales, de interés actual. Epistemológica y axiológicamente surge la valoración integral de los elementos involucrados dentro la virtualización de la educación.

Palabras clave*: TIC; educación superior; modalidad virtual; ambientes virtuales de aprendizaje; práctica pedagógica*

ABSTRACT

The administration of virtual learning environments (VLEs) must ensure educational quality by incorporating improvements that strengthen pedagogical practice and contribute to the comprehensive training of professionals. The purpose of the study was oriented to determine some guidelines to improve the pedagogical practice in AVA in higher education. It is a qualitative-documentary investigation developed with the phenomenological-interpretive method. The field of study was constituted by means of a non-systematic review carried out in different scientific databases. The units of analysis

resulted in 10 research articles. Techniques derived from Discourse Analysis were applied, which allowed the derivation of proposed guidelines for emerging action lines. Among the results, the following stand out, methodologically: the need for continuous teacher training in virtual environments. Ontologically: a didactic praxis that allows understanding real issues of current interest. Epistemologically and axiologically, a comprehensive assessment of the elements involved in the virtualization of education emerges.

Keywords: *ICTs; higher education; virtual modality; virtual learning environments; pedagogical practice*

RESUMO

As TICs transformaram o ensino superior, promovendo a orientação de programas acadêmicos na modalidade virtual. A administração de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) deve garantir a qualidade educacional, incorporando melhorias que fortaleçam a prática pedagógica e contribuam para a formação abrangente dos profissionais. O objetivo do estudo foi orientado a determinar algumas diretrizes para melhorar a prática pedagógica em AVA no ensino superior. Trata-se de uma investigação qualitativa-documental desenvolvida com o método fenomenológico-interpretativo. O campo de estudo foi constituído por meio de uma revisão não sistemática realizada em diferentes bases de dados científicos. As unidades de análise resultaram em 10 artigos de pesquisa. Foi aplicada a Técnica de Análise do Discurso. Como resultados, destacam-se metodologicamente: a necessidade de formação contínua de professores em ambientes virtuais. Ontologicamente: uma didática que permite entender questões reais de interesse atual. Epistemológica e axiologicamente, surge uma avaliação abrangente dos elementos envolvidos na virtualização da educação.

Palavras-chave: *TIC; ensino superior; modalidade virtual; ambientes virtuais de aprendizagem; prática pedagógica*

INTRODUCCIÓN

Los docentes como uno de los principales protagonistas del proceso educativo han debido adecuar sus estrategias didácticas mediante la incorporación de ambientes virtuales de aprendizaje, a luz del avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el objeto de formar una nueva cultura para el manejo del conocimiento y del aprendizaje.

Es imperativo incorporar dentro del argot formativo del sistema universitario, la virtualización de la educación, asumida a través de nuevos ambientes de aprendizaje,

donde se reconozcan las ventajas y fortalezas del uso del lenguaje informacional, la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), aunado a las nuevas reglas y formas de aprender en un medio globalizado, que además posee un carácter autónomo, libre, flexible, autorregulado y emancipado, donde el principal protagonista debe ser el estudiante o el que aprende.

Las TIC en la Educación Virtual

Es importante destacar que la implementación de las TIC en el entorno educativo es un fenómeno acerca del cual se han venido realizando múltiples esfuerzos académicos e investigativos, un buen número de los cuales observan este fenómeno en el ámbito de la educación superior alcanzando interesantes apreciaciones y conclusiones en sus diferentes aristas.

Entre las observaciones que han formulado diversos autores y que tienen proximidad con los planteamientos de la presente propuesta de investigación, es posible destacar, entre otros, a Martínez y Acosta (2019), quienes aseveran -con muchos otros- que al día de hoy sigue siendo prioritaria la formación de los docente en el uso de las TIC con el ánimo de avanzar en las dinámicas de innovación educativa y de estimular permanentemente mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que durante los últimos años el sistema de educación universitaria ha experimentado un proceso de transformación asociado con la evolución tecnológica, dentro de la nueva sociedad digital.

En este orden de ideas, Alcívar (2019), haciendo alusión a la capacitación docente en TIC, señalan que los profesores necesitan conocer y comprender mejor las metodologías que favorecen la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo.

De modo que, tal como señala Contreras (2020), la implementación de las TIC en los procesos educativos, suponen ya un pilar fundamental en el impulso de cualquier

actividad educativa, pero dependerá de una adecuada gestión de estos nuevos activos tangibles e intangibles, conformados por equipos y programas especializados que posibilitan el éxito de éstas en la educación, razón por la cual, es imprescindible la preparación de los involucrados en el proceso, con capacidades de recibir y procesar cualquier información de manera consciente.

Ahora bien, en la literatura sobre tecnología educativa también se señalan las herramientas TIC que más se han incorporado al aula de clase. Padilla (2018), menciona que en el contexto mexicano resalta la implementación del correo electrónico y el programa Powerpoint muy por encima del uso que se da a recursos de la Web 2.0 (*wikis, blogs, LMS Moodle* y *Classroom*), de manera que se trata de la incorporación de herramientas muy básicas o de primera generación, con lo que no se propicia una verdadera innovación educativa.

En adelante, Abásolo; Castro; Santos; Sanz; Bouciguez; Garcimuño; Cenich; Miranda y Papini (2019), refieren que en Argentina se han implementado herramientas como la realidad aumentada, la realidad virtual, la interacción tangible, las simulaciones y los juegos. Así mismo, Sánchez y Navío (2018), reportan que en el contexto universitario colombiano los recursos más utilizados por los docentes son los procesadores de texto, hojas de cálculo, los foros, el almacenamiento en la nube, las plataformas, los videos y el material multimedia, entre otros. Se destaca que ambas investigaciones destacan la importancia y las ventajas que ofrece el uso de las herramientas TIC, las cuales han transformado paulatinamente la producción y el tratamiento de contenidos educativos en entornos digitales.

Al respecto, los autores Tirado y Roque (2019), llaman la atención en cuanto a que el mejor aprovechamiento de las TIC en educación debe tener presente no sólo las herramientas tecnológicas más apropiadas, sino la identificación y el análisis de factores personales de los sujetos implicados, así como factores propios del contexto educativo de que se trate, lo cual empata con las apreciaciones hechas por Tejada y Pozos (2018), quienes aluden a tres tipos de conocimiento que se conjugan en las

dinámicas de tecnología educativa, como son el de contenido tecnológico, el pedagógico y el conocimiento tecno-pedagógico, los cuales en conjunto favorecen el uso más provechoso de las herramientas TIC.

Finalmente vale la pena citar a Lorenzo (2018), quien asevera que la tecnología educativa (él se refería puntualmente al *e-learning*) debe ser concebida como un concepto abierto en el sentido de que se puede implementar desde una perspectiva "tradicional o instructivista o desde una perspectiva innovadora o constructivista. Sin embargo, sólo desde un enfoque constructivista se podrán desarrollar todas las posibilidades de las TIC, que implícitamente nos llevan a la flexibilidad, la interacción y el conocimiento colaborativo" (p. 15).

Esta visión debe estar fundamentada en un modelo pedagógico adecuado al contexto, donde la didáctica dentro la función de enseñanza- aprendizaje sea coherente con una metodología para la planificación, generación y producción de recursos educativos digitales, acordes con las herramientas, estrategias, instrumentos, pasos, lineamientos, y recomendaciones que harán operativo el proceso educativo, sin embargo, no siempre se puntualizan tales aspectos, sino que se disgregan en diversos documentos, ensayos y artículos asociados con la virtualización educativa o la educación a distancia.

A tal efecto, surge la siguiente interrogante: ¿Qué elementos deben orientar la práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje? Considerando este interés emerge el objetivo del estudio conducente a generar lineamientos que orienten la práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje a partir de los aportes de los investigadores disciplinares de la educación superior.

MÉTODO

La investigación que soporta este trabajo se asoció al paradigma fenomenológico-interpretativo, que según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2016), "se basa

en el análisis de discursos y temas específicos, así como en la búsqueda de sus posibles significados" (p.713). Además, se sitúa dentro del tipo de investigación documental, ya que su finalidad, tal como lo afirma la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2016), es "ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos" (p. 15).

Así, el análisis que fundamenta este estudio se sustentó en la revisión y selección no sistemática de una serie de documentos vinculados al estudio de la práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en el ámbito educativo a nivel superior, extraídos de publicaciones electrónicas de diferentes bases de datos científicas a escala mundial, utilizando los buscadores de la Universidad de las Islas Baleares (UIB) y de la Universidad Oberta de Cataluña (UOC), ambas sedes ubicadas en España.

Adicional, dentro de la búsqueda, como juicio de revisión se aplicaron filtros con el criterio de artículos científicos, arbitrados e indexados, en los últimos diez (10) años y en idioma español. De modo que, a partir de la revisión y exploración metódica y no sistemática en ambos buscadores, resultaron seleccionados, de acuerdo con el propósito de la investigación, diez (10) unidades de análisis, con especial énfasis en los últimos seis (6) años de su publicación, que sirvieron de base para consolidar el campo de estudio que fue organizado en correspondencia a los siguientes indicadores: autor, año, título, revista y aporte teórico.

Para dar respuesta al propósito de la investigación se procedió a construir el campo de estudio, utilizando la técnica de análisis del discurso. El procedimiento estuvo determinado por la indagación minuciosa de los elementos relacionados con la práctica pedagógica en AVA para la educación superior. Mediante la postura crítica, interpretativa y reflexiva de la investigadora, se procedió a contrastar y comparar los aspectos asociados a nivel global con la temática del estudio. Se procedió a realizar un proceso de codificación, donde se resaltaron y sintetizaron los contenidos comunes,

que resultaron relevantes dentro del campo de estudio, según los autores consultados, esto, mediante el subrayado y sombreado de tales aspectos.

Con el objeto de sistematizar esta codificación, se procedió a agrupar los hallazgos encontrados, con el fin de establecer las subcategorías que emergieron del proceso de análisis de la información, según la postura de cada uno de los autores consultados y del objeto de la investigación, las cuales a su vez, fueron caracterizadas y agrupadas en categorías que explican en qué consisten cada una de éstas cualidades y que en conjunto conllevan a establecer la dimensión que dio paso al proceso de teorización.

Luego, se realizó el análisis para obtener los elementos significativos sobre los cuales se sustenta el presente estudio y de los cuales derivaron los lineamientos propuestos. Así, la interpretación, como parte del proceso de teorización, resultó en las categorías y subcategorías propuestas, para establecer la posición de cada autor con relación al tema de estudio, desde los aspectos más relevantes encontrados en los artículos seleccionados.

Por consiguiente, a continuación, se presenta el campo de estudio, el sistema categorial y el análisis que permitió dar respuesta a la interrogante, y de los cuales se generaron los lineamientos planteados como propósito de la investigación.

RESULTADOS

Sobre la base de la revisión y el análisis de los documentos seleccionados, con los criterios que se explicaron en el aparte anterior, surgió el campo de estudio.

Campo de estudio. Al respecto, para la construcción del campo de estudio además de contemplar los elementos vinculados con el autor, año, título, revista y/o fuente, según las criterios descritos en el aparte anterior, el aspecto más significativo a considerar fue la postura teórica y el aporte que cada autor realiza en consonancia con el propósito de la presente investigación, de tal manera que pudiera dar cuerpo al análisis y la

interpretación de los hallazgos que allí se destacan, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

***Cuadro* 1. Campo de Estudio**

AUTOR	AÑO	TÍTULO	REVISTA	APORTE
Mendoza, H; Burbano, V y Valdivieso, M	2019	El Rol del Docente de Matemáticas en Educación Virtual Universitaria. Un Estudio en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Formación Universitaria	1. [El docente] Moderadamente se aproxima al requerido en el modelo de educación virtual; su Fortaleza radica en su conocimiento disciplinar, utiliza algunas herramientas virtuales y estrategias asociadas con las didácticas específicas. 2. La experiencia profesional docente y tiempo de trabajo en la modalidad virtual, han influido de manera proactiva en la búsqueda de estrategias alternativas para mejorar la enseñanza de las matemáticas, mediante el uso frecuente de medios tecnológicos. 3. Sus metodologías y formas de evaluación están moderadamente asociadas y sí guardan relación con el rol del tutor en el modelo de educación virtual.
Flores, D y Garrido, J	2019	Competencias digitales para los nuevos escenarios de aprendizaje en el contexto universitario	Revista Scientific	1. Los docentes, requieren la convergencia de conocimientos tecnológicos y pedagógicos que permitan vincularlos a los requerimientos de la sociedad actual, mediante el desarrollo de habilidades, destrezas, conocimientos y valores que garanticen el aprendizaje. 2. Emerge la necesidad de capacitar a los docentes universitarios en el uso de las TIC, para que las empleen en los procesos formativos, trascendiendo hacia el desarrollo de habilidades digitales e informaciones y del contenido como refiere el modelo TPACK. 3. Lograr una transformación implica dejar las prácticas pedagógicas tradicionalistas y motivarlos para construir propuestas didácticas integradoras que promuevan nuevas formas de enseñar y de aprender a través de la integración de las TIC, para que permitan transformar los procesos de formación, el objetivo educativo, y se convierta en mediador de aprendizajes.

Cuadro 1. Campo de Estudio (cont.)

AUTOR	AÑO	TÍTULO	REVISTA	APORTE
Gómez, A y Calderón, G	Jan-Jun 2018	Principios básicos para una ruta de formación en la cualificación de los docentes en el diseño y aplicación de recursos educativos digitales.	Revista El Ágora USB	1. Cuando el docente enfrenta la práctica de la enseñanza apoyado en un entorno virtual es necesario que conozca el proceso que implica su construcción, para adaptarse a los cambios que esto supone, y lograr una cualificación integral, que responda a la mejora de los procesos académicos en la universidad. La formación de docentes en TIC es un eslabón fundamental en la cadena de ésta, para que las competencias de los profesores tengan efectos tangibles en los procesos educativos. 2. Es importante desarrollar la investigación pedagógica vinculada con uso y apropiación de las TIC, como elemento transversal, para entrar en diálogo con la comunidad académica nacional e internacional a través de los recursos educativos digitales que se puedan desarrollar y compartir.
Durán, A; Estay, N	2016	Formación en buenas prácticas docentes para la educación virtual	RIED	1. La educación virtual está confrontando problemas de calidad por la falta de planificación y control de indicadores claves tales como la planta docente contratada y las estrategias instrumentadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. 2. Las buenas prácticas de Chickering y Gamson (1987) refuerzan las actividades de aprendizaje, ya que incorporan en sus narrativas aspectos que el docente puede obviar durante el proceso de planificación y diseño curricular de cursos virtuales. 3. La educación virtual es un medio efectivo para poner en marcha buenas prácticas educativas, se pueden publicar, editar y actualizar las actividades de aprendizaje con elevado nivel de detalle, (Jarauta, 2012; Martínez López, 2014). 4. Existen varias líneas de investigación recomendadas para el campo de la educación virtual, destacan: capacitación docente con enfoque en competencias, y administración de proyectos y aprendizajes personalizados, entre otras.

Cuadro 1. Campo de Estudio (cont.)

AUTOR	AÑO	TÍTULO	REVISTA	APORTE
Durán Rodríguez, R.; Estay-Niculcar, C.A.	2016	Las buenas prácticas docentes en la educación virtual universitaria.	REDU.	1. La educación virtual aún enfrenta retos y desafíos en la Sociedad del conocimiento, ya que se cuestiona su calidad por la falta de interacción física. 2. Del tipo de cambio que asuma el docente, dependerá su contribución a la calidad de la educación virtual. 3. La actitud del docente ante el tema de la calidad es vital para enfrentar los obstáculos de la virtualidad (Aguirre et al., 2014; Chiappe y Cuesta, 2014). 4. Las universidades deben revisar continuamente sus procesos para el diseño e implementación de cursos virtuales y mantener un proceso permanente de autoevaluación e involucrar directamente a docentes y alumnos. 5. Las buenas prácticas docentes en la educación virtual son necesarias para fortalecer la credibilidad de la referida modalidad en un mercado global universitario cada vez más exigente.
Hernández; E; García, A y Gamboa, A	2016	Modelo de competencias TIC para docentes: Una propuesta para la Construcción de contextos educativos innovadores y la consolidación de aprendizajes en educación superior	Katharsis	1. La adquisición y desarrollo de competencias TIC, debe estar conectada con la apropiación y perfeccionamiento de una gama más amplia de competencias docentes. 2. Es necesario motivar a los docentes para que adquieran las competencias y habilidades necesarias, proporcionarles apoyo sostenido en el uso de las TIC, y evaluar el uso de estas herramientas. 3. Los docentes tienen gran responsabilidad en la educación de las nuevas generaciones para la resolución de problemas que implican el uso de las nuevas tecnologías. Por ello, deben estar suficientemente capacitado, en razón del desarrollo sostenido de las TIC y los espacios (cognitivos y sociales) 4. En la actualidad no existen instrumentos para medir competencias TIC, para la formación de estudiantes y docentes en educación superior. 5. La formación docente debe favorecer la adquisición y consolidación de las competencias TIC necesarias alcanzar una idónea integración curricular y optimizar los aprendizajes estudiantiles. 6. Como estrategia a futuro se plantean

Cuadro 1. Campo de Estudio (cont.)

AUTOR	AÑO	TÍTULO	REVISTA	APORTE
				algunas actividades mediante las cuales se espera que las IES fortalezcan el modelo propuesto de competencias en uso de TIC para el desarrollo profesional docente de educación superior.
Zorrilla, M; García, O y Castillo, M	2013	Formación docente en línea a partir de una estrategia de producción de contenidos para ambientes virtuales de aprendizaje	Apertura. Revista de Innovación Educativa	1. En materia de producción de contenidos y actividades de aprendizaje, se reconoció la necesidad de virar de un enfoque centrado en el docente como productor de contenidos hacia uno orientado al estudiante como generador de recursos mediáticos, en el marco de la cultura de la Web 2.0. 2. Un aspecto a destacar de las percepciones docentes en materia de competencias para ambientes virtuales es la clara identificación de la necesidad de adquirir o desarrollar competencias tecnológicas o TIC. 3. En materia de desafíos destacan el vencer las propias prácticas y concepciones individuales y transformar con ello la cultura organizacional. 4. Una dimensión que emergió como un elemento significativo fue el componente emocional de la transición que realiza el docente de entornos presenciales a virtuales.
Meritxell, H; Guitert, M; Catasús y González, C	2013	El trabajo colaborativo virtual: herramienta de formación del profesorado de Ed. física	Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación	1.Los resultados obtenidos han mostrado el potencial del trabajo colaborativo virtual como herramienta de formación para el profesorado de educación física.
Perdomo, Y y Perdomo, G	2012	Elementos que intervienen en la enseñanza y aprendizaje en línea	Apertura. Revista de innovación educativa	1. En el docente existe la necesidad de convertirse en intermediario estudiante-institución. Además, ser un mediador del aprendizaje, mediante diseños de experiencias que ofrezcan al estudiante estructura para iniciar la interacción. 2. Poseer mínimas habilidades técnicas para intervenir en el sistema y resolver las limitaciones que vayan presentando al estudiante para interaccionar con él. 3. Presentar los contenidos a través de una organización e inserciones de resúmenes, mapas conceptuales, esquemas, referencias a páginas web y actividades. 4. Potenciar el feedback, mediante el envío de mensajes por campus virtual, a partir de

***Cuadro* 1. Campo de Estudio (cont.)**

AUTOR	AÑO	TÍTULO	REVISTA	APORTE
				comentarios de los estudiantes, como reflexiones que surjan de la revisión de trabajos y orientación antes de encontrar dificultades. 5. Proporcionar recursos suficientes a los estudiantes desde materiales en diferentes formatos hasta enlaces a páginas web, a fin de que puedan activar procesos de aprendizajes adecuados. 6. Proponer un proceso de evaluación de los aprendizajes que ponga de manifiesto el resultado de la construcción de conocimiento por parte del estudiante. Los indicadores de evaluación deberán dar una perspectiva amplia al profesor sobre el proceso de aprendizaje, para que pueda tomar la iniciativa y utilizar metodologías y técnicas para dar soporte adecuado a cada proceso de aprendizaje.
Ardila, M	2010	Calidad de la docencia en ambientes virtuales	Revista Virtual Católica del Norte	1. La calidad de la docencia en ambientes virtuales se articula en función del conocimiento integral que posean los docentes en torno a las pedagogías y didácticas de vanguardia y debe ser evaluada desde la perspectiva de los procesos de formación. 2. La valoración de calidad de la docencia en AVA, debe evidenciar la eficacia y eficiencia de los contenidos temáticos, áreas del conocimiento, en el marco pedagógico de la formación en ambientes virtuales. 3. El rol, las funciones, competencias, y tareas del docente en la docencia tradicional connotan unas perspectivas diferentes y en muchos de los procesos que identifican el hecho educativo. 4. El profesor ha de saber: cómo estructurar un curso para el desarrollo efectivo en la red; cómo comunicarse de forma efectiva y útil a fin de promover la participación de los estudiantes. 5. Los docentes necesitan aprender técnicas de enseñanza como gestionador y facilitador de la discusión, para ayudar a los estudiantes a mejorar su participación. Además deben utilizar estrategias más centradas en el estudiante que en el profesor.

Sistema Categorial. Sobre la base del campo de estudio se puede apreciar que la mayoría de los artículos tienen como eje orientador, el proceso de formación docente, como una de las necesidades más significativas para lograr la optimización de los ambientes virtuales de aprendizaje.

Adicional, asociado con la capacitación del profesorado, surge la didáctica que se aplica dentro de este entorno digital como un componente de relevancia para el logro del aprendizaje significativo en los estudiantes. Finalmente está la evaluación dirigida en dos campos, por una parte en atención a la valoración del proceso educativo dentro del ambiente virtual (enseñanza-aprendizaje) y por la otra del cómo se lleva cabo de forma integral la virtualización de la educación, tomando en cuenta, todos los agentes que intervienen, donde se involucran todos los actores del proceso y los medios a través de los cuales se ejecuta el acto educativo.

A fin de integrar estos aspectos, surge el siguiente sistema categorial, que emergió del análisis de los documentos reseñados en el campo de estudio, tal como se presenta en el siguiente cuadro 2.

Cuadro 2. Sistema categorial

Dimensión	Categorías	Definición	Subcategorías	Definiciones
Práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje (quehacer pedagógico que sustenta la educación virtual)	**Formación docente para AVA**	Necesidad de formación y actualización de los docentes que asumen trabajar en entornos virtuales	Escuela tradicional	Práctica de estrategias pedagógicas tradicionales, con un sesgo hacia la presencialidad, que limita el desarrollo de la virtualidad del proceso de enseñanza-aprendizaje
			Uso de las TIC	Falencias o limitaciones en el uso adecuado de las TIC y la apropiación de las ventajas que estas representan en la educación virtual
			Alfabetización digital	Conjunto de capacidades, habilidades y destrezas necesarias para explorar, seleccionar, analizar, interpretar y evaluar la información necesaria para el desarrollo de los AVA

Cuadro 2. Sistema categorial (cont.)

Dimensión	Categorías	Definición	Subcategorías	Definiciones
	Didáctica en AVA	Refiere los componentes que interactúan en el acto didáctico para optimizar el proceso educativo en AVA	Estrategias	Conjunto de pasos, metodologías o habilidades que guían la práctica docente para alcanzar el aprendizaje dentro de los entornos virtuales.
			Recursos	Conjunto de materiales codificados para ser manejados a través de computadoras o herramientas tecnológicas que permiten la interactividad docente-estudiante
			Mediación docente	Rol o papel del facilitador del aprendizaje asociado con el manejo de las tecnologías, en el ambiente virtual, desde estrategias de enseñanza apropiadas para guiar el proceso formativo del estudiante
	Evaluación de los AVA	Valoración de todos los aspectos asociados con la virtualización del proceso educativo	Cognoscitiva	Valoración de las habilidades intelectuales, comunicativas y actitudinales de los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes virtuales.
			Competencias digitales	Apreciación de las competencias y capacidades para el manejo de los recursos y las estrategias digitales, que manejan tanto los docentes como los estudiantes.
			Valoración integral del AVA	Valoración de los elementos involucrados dentro del proceso de virtualización de la educación (docente-estrategia-contenido-estudiante-aprendizaje).

Tomando como referencia el sistema categorial reseñado en el cuadro anterior, se puede apreciar que emergió la dimensión denominada “Práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje”, con la cual además se identifica el título de la presente investigación, dicha dimensión derivó de tres categorías, asociadas en primer lugar con la formación docente para los AVA, que su vez surgió de tres subcategorías vinculadas con la escuela tradicional, el uso de las TIC y la alfabetización digital.

Todas las categorías relacionadas con las limitaciones, falencias o necesidades, en el campo de la capacitación de los facilitadores que se involucran dentro del proceso de virtualización de la educación, entendiendo que un analfabeto digital carece de habilidades que le permitan interactuar en la red y por tanto necesita capacitarse. Seguidamente, se puede notar, como segunda categoría la denominada didáctica en AVA, que derivó de tres subcategorías: estrategias, recursos y mediación docente, como los componentes que interactúan en el acto didáctico para optimizar el proceso educativo en entornos virtuales. Adicionalmente, se observa la tercera categoría: evaluación de los AVA, la cual es producto de tres subcategorías: cognoscitiva, competencias digitales y valoración, para reunir los aspectos de apreciación integral de la virtualización del proceso educativo.

Dimensión: Práctica pedagógica en ambientes virtuales de aprendizaje

Se asocia directamente con el quehacer pedagógico que sustenta la educación virtual, donde se incorporan nuevas herramientas y métodos que deben facilitar la labor del docente y proporcionar al estudiante el apoyo necesario en el proceso de aprendizaje digital. Tal como lo expresa Mora y Bejarano (2016), los que asumen el reto de participar bajo esta modalidad "se enfrentan a dos grandes desafíos: en primer lugar, al desconocimiento de las características de la modalidad de educación a distancia, y en segundo lugar a las diferentes contradicciones que surgen al tener una formación previa en modalidades presenciales" (p. 54).

En otras palabras, todos los actores del proceso, deben acoplarse a los elementos que traen consigo la virtualidad de la enseñanza y el aprendizaje, a fin de alcanzar los resultados esperados, para una sociedad alfabetizada digitalmente y así lo recalcan Sánchez, García, Steffens y Hernández (2019), cuando expresan que "la educación superior, es sin duda uno de los sectores que está realizando esfuerzos por innovar en sus procesos educativos para dar respuesta a estas demandas con la incorporación de las TIC en sus procesos de enseñanza" (p. 280), es decir, las instituciones de educación superior tienen el reto de atender esta demanda.

Categoría: Formación docente para AVA

Tal como se aprecia dentro del sistema categorial, la primera categoría, refiere la necesidad de formación y actualización de los docentes que asumen este reto, donde los entornos virtuales de aprendizaje aplicados desde las universidades, implican un escenario óptimo para promover dicha alfabetización, guiados por docentes con competencias digitales, que desplacen estrategias pedagógicas tradicionales y hagan uso adecuado de las TIC, con las habilidades intelectuales y procedimentales necesarias para el manejo de información multimedia.

Al respecto, los docentes que asuman el reto, deben iniciar este proceso de formación, desde la incorporación en sus prácticas pedagógicas de las TIC, el desplazamiento de los métodos tradicionales y la alfabetización digital. Así como se evidencia dentro de las subcategorías que emergieron de este análisis, las cuales se vinculan con: escuela tradicional, uso de las TIC y alfabetización digital, y tal como lo expresan Chancusig et al (2017). Es importante que dentro de las "estrategias de enseñanza y aprendizaje los docentes estén atentos y puedan aplicar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación dentro del proceso didáctico, e incluirlas en el desarrollo de los contenidos del área que imparten" (p. 175).

De tal manera que, como lo indican los autores y lo sostiene Marín y otros (2017), la sociedad contemporánea requiere de un sistema educativo que implemente procesos y estrategias didácticas "mediadas por herramientas tecnológicas, que brindan al docente la posibilidad de aplicar procedimientos organizados, para llevar al estudiante a concentrar su atención en el aprendizaje, resaltando la importancia en la incorporación de estrategias mediadas por TIC de manera efectiva" (p.34).

Así, desde la alfabetización digital de los docentes se obtendrá un espacio virtual con actividades formativas y de transferencia del conocimiento, para abordar situaciones del mundo real y cotidiano, donde se promueva la comunicación, interacción y el trabajo colaborativo, bajo un ambiente de socialización para informarse y resolver dudas,

favoreciendo el aprendizaje significativo y tal como lo indica Díaz y Márquez (2019), se trata de un cambio de paradigma en los usos formativos de las TIC en los estudiantes y los docentes, por cuanto esto implica no solo dominar las herramientas sino saber utilizarlas y aplicarlas para la adquisición de conocimientos, según las áreas de interés donde se desarrolle el AVA.

En este orden de ideas, se puede afirmar que la primera consideración que debe orientar la práctica pedagógica de los docentes en AVA está delimitada por la formación continua en el uso adecuado de las TIC por parte de los docentes que administran cursos en entornos virtuales, ya que así se garantiza la actualización permanente del profesor en los temas referidos al uso de estas herramientas tecnológicas, al tiempo que le permite aprovechar las ventajas que constantemente son incorporadas para el manejo de la información y el conocimiento en las áreas donde el estudiante desee o necesite desenvolverse para su desempeño profesional y laboral.

Por tanto, la formación docente, debe contemplar el uso básico de las herramientas informáticas, a fin de identificar, acceder, valorar y emplear la información en sus actividades académicas, integrando e innovando con el uso las TIC y la aplicación de buenas prácticas para optimizar el proceso de enseñanza en AVA, para luego promover en sus estudiantes el uso de éstas y fortalecer su proceso de aprendizaje.

Categoría: Didáctica en AVA.

Como elemento importante dentro de la investigación surge la didáctica, como los componentes que interactúan en el acto pedagógico para optimizar el proceso educativo virtual que integra las estrategias, los recursos y la mediación docente, en consonancia con el planteamiento de Calle (2019), cuando indica que "consecuentemente, los profesores están llamados a crear estrategias didácticas cuyas actividades superen las paredes del aula de clases" (p. 313).

Es decir, transformar en primer lugar, las estrategias aplicadas en los cursos y asignaturas que se imparten en las instituciones de educación superior, para lograr desde la virtualidad, la interacción alumno-docente-contenido y alcanzar las competencias necesarias en el manejo de las tecnologías digitales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y aprovecharlas para la adquisición de nuevas estructuras conceptuales que enriquezcan el conocimiento de los profesionales del futuro.

Por ello, se deben considerar como parte de la didáctica los recursos utilizados, entendidos como el conjunto de materiales codificados para ser manejados a través de computadoras o herramientas tecnológicas, tal es el caso de aquellos que son para la comunicación, de trabajo colaborativo, de documentación, creación o interacción, pero que en general facilitan y favorecen el manejo y la comprensión de los contenidos a través de las aulas virtuales y los diversos entornos digitales que se utilizan dentro de los AVA.

Dentro de este proceso surge la mediación docente como elemento importante, ya que como facilitador juega un rol preponderante en la optimización de aprendizaje, siempre y cuando maneje desde la virtualidad, un ambiente flexible, dinámico, interactivo y participativo, que promueva la autonomía del estudiante y se haga responsable de lo que aprende, cómo y cuándo, según sus necesidades, tal como lo expresan Díaz y Márquez (2019), al decir “el educando puede alcanzar niveles jerárquicos más altos y complicados de conocimiento si cuenta con la ayuda de otra persona; en este caso, el docente o un compañero, de mayor competencia” (p. 34).

En consecuencia, en respuesta a estas premisas surge el lineamiento que establece que para optimizar el proceso de aprendizaje dentro de AVA es necesario que la didáctica utilizada en el proceso pedagógico, tal como explica Altuve (2017), ofrezca las herramientas necesarias para estudiar y comprender los temas emergentes de interés actual, “no solo por estudiarlos, sino para también dar respuesta a nuevas necesidades de formación del ser humano, en palabras del autor “una didáctica que favorezca el auto conocimiento y el conocimiento de la otredad” (p.12), de manera que se den

diversas oportunidades para que el estudiante conozca sus competencias, fortalezas, potencialidades, cualidades, debilidades y limitaciones, donde el conocimiento adquirido le ayude a aproximarse y comprender al otro.

Por ello, es imperativo, tal como lo señala Contreras (2020), que a los estudiantes de las instituciones universitarias se les proporcionen herramientas nuevas para prepararse, compartir sus experiencias, debatir problemas y buscar soluciones que agilicen y faciliten su labor, a fin de dar paso al trabajo colaborativo y a las comunidades de aprendizaje, como un modelo que se ajusta más a la nueva realidad social.

Categoría: Evaluación de los AVA

Esta categoría, surge para referir la valoración de todos los aspectos asociados con la virtualización del proceso educativo, involucrando la autoevaluación del docente en su papel como mediador del aprendizaje y la coevaluación del proceso, siendo el primer aspecto que la define el cognoscitivo, para determinar la habilidad intelectual, comunicativa y actitudinal de los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los AVA.

Al respecto, se puede afirmar que el conocimiento, tal como lo señala Altuve (2017), es un proceso que debe consentir el acceso a pensamientos de orden superior, bien sea de tipo analítico, crítico, o flexible; para la resolución de problemas, la creatividad y la toma de decisiones. Una práctica reflexiva que permita vivir y convivir, crear y recrear, conocer, pensar, transformar.

También, se deben evaluar constantemente las competencias digitales, para fortalecer la formación docente en las instituciones de educación superior, destacando la postura de Sánchez *et al.* (2019), cuando indican que se debe tomar en cuenta “el desarrollo de competencias para el manejo de las TIC en el currículo de la carrera profesional, con la finalidad de garantizar que los egresados cuenten con las habilidades necesarias para implementar estas herramientas en los procesos de

enseñanza" (p. 283), para obtener una verdadera apreciación de las capacidades para el manejo de los recursos y las estrategias digitales dentro de estos espacios virtuales.

Otro de los lineamientos que debe orientar la práctica pedagógica en los AVA, consiste en la valoración integral de los elementos involucrados dentro del proceso de virtualización de la educación, tomando en consideración la interacción docente-estrategia-contenido-estudiante-aprendizaje, ya que de esta forma se garantiza la eficiencia y eficacia del proceso.

Así, tal como lo indica Contreras (2020), es indiscutible que para cumplir una función distinguida en el ámbito de la globalización y el uso de las tecnologías las instituciones educativas no pueden permanecer al margen de esta nueva realidad. Esta posición revela un proceso de modernización como valor en sí mismo, con el que se confía a las TIC la solución de los grandes problemas presentes y futuros, para acortar las brechas del conocimiento y promover la divulgación masiva oportuna y rápida de la información. En síntesis, en palabras de Ríos (2017), la evaluación, se concentra en medir y valorar los resultados, aportando una interpretación crítica del proceso que posibilita reflexionar sobre los resultados.

CONCLUSIONES

Para dar respuesta al objetivo de la presente investigación surgieron tres grandes lineamientos:

- Asociado con el ámbito metodológico de la virtualización de la educación, destaca la formación continua de los docentes que administran cursos o asignaturas en entornos virtuales, para poder garantizar el uso adecuado de las TIC y de las bondades que estas ofrecen dentro del proceso enseñanza aprendizaje, para que el estudiante esté en la capacidad de incorporar la información y el conocimiento en las áreas donde él desee desenvolverse para su vida profesional y laboral.

• Como otro lineamiento, dentro del ámbito ontológico, con la finalidad de optimizar el proceso de aprendizaje dentro de AVA, la didáctica utilizada debe ofrecer herramientas para estudiar y comprender temas de interés actual, para dar respuesta a las necesidades reales, desde el autoconocimiento y el conocimiento del otro, donde el estudiante conozca tanto sus competencias, fortalezas, debilidades y limitaciones, como las del otro, de modo que el conocimiento adquirido le ayude a desenvolverse en su contexto, a la luz de la nueva sociedad del conocimiento.

• Adicional, en el ámbito epistemológico y axiológico, surge la valoración integral de los elementos involucrados dentro del proceso de virtualización de la educación, donde a través de la auto y coevaluación del docente y del estudiante, se valoran los conocimientos, habilidades, destrezas y valores adquiridos, fomentados o promovidos a través del proceso de aprendizaje virtual, y así garantizar la eficiencia y eficacia de dicho proceso de modernización como valor en sí mismo, bajo el uso adecuado y pertinente de las TIC.

• Por tanto, la construcción de saberes, a través de los ambientes virtuales de aprendizaje debe estar motorizada por las instituciones de educación superior, en armonía con las necesidades de la sociedad contemporánea a nivel global, para que sus egresados se conviertan en agentes de cambio.

REFERENCIAS

Abásolo, María José; Castro, María; Santos, Graciela; Sanz, Cecilia; Bouciguez, María José; Garcimuño, Mayra; Cenich, Gabriela; Miranda, Andre y Papini, Cecilia. (2019). Reforticca: Recursos para el Empoderamiento de Formadores en TIC, Ciencias y Ambiente. XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación - WICC 2019 (25 y 26 de abril de 2019), Universidad Nacional de San Juan (Argentina)

Alcívar, C. et al. (2019). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador. Revista Espacios, Vol. 40, Nº 2

Altuve, J. (2017). Temas Emergentes en la didáctica 2.0. Investigación Educativa. Centro de Investigaciones Educativas. Escuela de Educación. UCV. Caracas, Venezuela

Ardila, M (2010). Calidad de la docencia en ambientes virtuales. [Artículo en línea]. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/1942/194214476004.pdf. [Consulta, Abril 12, 2020]

Calle, G (2019). Estrategias de implementación de un centro de escritura digital en la educación media. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 11(21), 311-336 pp

Chancusig, J; Flores, G y Constante, F (2017). Las TIC´S en la formación de los docentes. *Boletín virtual. Febrero*. Vol. 6. N° 2. ISNN 2266- 1536

Contreras, W (2020). La modernización curricular universitaria ante el avance de los entornos virtuales de aprendizaje. [Artículo en línea]. El Nacional.Disponible en: https://www.elnacional.com/empresas-productos/la-modernizacion-curricular-universitaria-ante-el-avance-de-los-entornos-virtuales-de-aprendizaje/. [Consulta, Abril 15, 2020]

Díaz, L y Márquez, R (2019). Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento como estrategias en la formación de los docentes de la escuela normal superior de Cúcuta, Colombia. *Ánfora,* 27(48), 17-40

Durán, A; Estay, N. (2016). Formación en buenas prácticas docentes para la educación virtual. [Artículo en línea]. Disponible en: http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/13845/13575. [Consulta, Abril 12, 2020]

Durán, A; Estay, N. (2016). Las buenas prácticas docentes en la educación virtual universitaria. [Artículo en línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/311988949_Las_buenas_practicas_docentes_en_la_educacion_virtual_universitaria. [Consulta, Abril 12, 2020]

Flores, D. y Garrido, J (2019). Competencias digitales para los nuevos escenarios de aprendizaje en el contexto universitario. [Artículo en línea]. Disponible en: http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/391/523. [Consulta, Abril 12, 2020]

Gómez, A y Calderón, G. (2018). Principios básicos para una ruta de formación en la cualificación de los docentes en el diseño y aplicación de recursos educativos digitales. [Artículo en línea]. Disponible en: https://revistas.usb.edu.co/index.php/Agora/article/view/3454/2844. [Consulta, Abril 12, 2020]

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, María del Pilar. (2016). Metodología de la Investigación. 6ta Edición. Mc Graw Hill

Hernández; E; García, A y Gamboa, A. (2016). Modelo de competencias TIC para docentes: Una propuesta para la construcción de contextos educativos innovadores y la consolidación de aprendizajes en educación superior. [Artículo en línea]. Disponible en: http://revistas.iue.edu.co/revistasiue/index.php/katharsis/article/view/821/1106. [Consulta, Abril 12, 2020]

Lorenzo, A. (2018). Innovación en el aprendizaje desde el diseño tecno-pedagógico. Revista International Studies on Law and Education, 29/30.

Marín, F; Inciarte, D; Hernández, H y Pitre, R. (2017). Estrategias de las Instituciones de Educación Superior para la Integración de las Tecnología de la Información y la Comunicación y de la Innovación en los Procesos de Enseñanza, Un Estudio en el Distrito de Barranquilla, Colombia, Formación Universitaria, 10(6), 29-38

Martínez, J. y Acosta, D. (2019). Las TIC en la formación del docente universitario para su praxis pedagógica. *Revista Lecturas: Educación Física y Deportes,* Vol. 24, N°. 255

Mendoza, H; Burbano, V y Valdivieso, M. (2019). El Rol del Docente de Matemáticas en Educación Virtual Universitaria. Un Estudio en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [Artículo en línea]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-50062019000500051&lng=es&nrm=iso [Consulta, Abril 12, 2020]

Meritxell, H; Guitert, M; Catasús y González, C. (2013). El trabajo colaborativo virtual: herramienta de formación del profesorado de Educación Física. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. [Artículo en línea]. Disponible en: https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34519/18646. [Consulta, Abril 12, 2020]

Mora, D. y Bejarano, G. (2016). Prácticas educativas en ambientes virtuales de aprendizaje. *Aletheia. Revista de Desarrollo Humano, Educativo y Social Contemporáneo*. 8 (2). pp.48-63

Padilla Partida, S. (2018). Usos y actitudes de los formadores de docentes ante las TIC. Entre lo recomendable y la realidad de las aulas. *Revista Apertura*, Vol. 10, N°1

Perdomo, Y. y Perdomo, G. (2012). Elementos que intervienen en la enseñanza y aprendizaje en línea. [Artículo en línea]. Disponible en: http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/215/230. [Consulta, Abril 12, 2020]

Ríos, M. (2017). La Web 2.0. Aportes para la formación inicial docente. Centro de Investigaciones Educativas. Escuela de Educación. UCV. Caracas. Venezuela

Sánchez, M. y Navío, A. (2018). Las competencias TIC de los profesores de posgrado en la Universidad de La Sabana: la mirada de sus estudiantes. RIITE. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, N°5

Sánchez, M.; García, J; Steffens, E y Hernández, H. (2019). Estrategias pedagógicas en procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior incluyendo tecnologías de la información y las comunicaciones. Información *Tecnológica.* Vol. 30. Nº 3

Tejada J. y Pozos, K. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con tic. Profesorado*, Revista de currículum y formación del profesorado*, Vol.22, Nº1

Tirado, P. y Roque M. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa,* N°67

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2016). *Manual de Trabajos de grado de Especialización y Maestría y tesis doctorales*. Caracas: FEDUPEL.

Zorrilla, M; García, O y Castillo, M (2013). Formación docente en línea a partir de una estrategia de producción de contenidos para ambientes virtuales de aprendizaje. Apertura. Revista de Innovación Educativa. [Artículo en línea]. Disponible en: http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/440/335. [Consulta, Abril 12, 2020]

Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia bajo un enfoque explícito y reflexivo

Teaching of the Nature of Science under an explicit and reflective approach

Ensino da Naturaleza da Ciência desde uma abordagem explicita e reflexiva

Antonieta Ascanio
antoascanio@hotmail.com
https://orcid.org/0000-00020447-4401

Argelis Fermín de Añez
argelisfermina@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-7409-8763

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela

Artículo recibido en mayo, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

El objetivo fue interpretar el efecto de dos intervenciones didácticas dirigidas a la enseñanza explícita de la naturaleza de la ciencia (NdC). Se diseñaron actividades instruccionales centradas en la reflexión y en la argumentación, utilizando como contextos la discusión orientada por preguntas y el análisis de problemas sociocientíficos en artículos de prensa. La metodología de investigación fue de naturaleza cualitativa. Los datos se obtuvieron a partir de: reflexiones escritas, cuestionario adaptado del Views on the Nature of Science Technology (VOSTS) y argumentos escritos. *El análisis de los resultados evidenció logros de aprendizajes sobre los aspectos de la NdC desarrollados que pudieran ser atribuidos a las actividades instruccionales utilizadas.*

Palabras clave*: Naturaleza de la ciencia; enseñanza de la ciencia; enseñanza explícita de la NdC*

ABSTRACT

The purpose of the study was to analyze and interpret the effect of two didactic interventions aimed at the explicit teaching of the Nature of Science (NOS.) We designed instructional activities focused on reflection and argumentation by using discussion-oriented questions and socio-scientific problem analysis in newspaper articles. The research methodology was qualitative. We obtained data from written

reflections, Views on the Nature of Science Technology-Society (VOSTS) questionnaires, and written arguments. The analysis of the results provided evidence of achievements in learning regarding the NOS aspects that could be attributed to the instructional activities implemented.

***Keywords**: Nature of science; science teaching; explicit teaching of the NOS*

RESUMO

Pesquisa de natureza qualitativa que tentou analisar e interpretar o efeito de duas intervenções didáticas voltadas para o ensino explícito da natureza da ciência (NDC). Foram elaboradas atividades instrucionais voltadas para reflexão e argumentação, utilizando como contexto a discussão orientada a perguntas e a análise de problemas sócio-científicos extraídos de artigos de jornal. A metodologia da pesquisa foi de natureza qualitativa. Os dados foram obtidos de: reflexões escritas, questionário adaptado de Views on Science-Technology-Society (VOSTS) e argumentos escritos. A análise dos resultados evidenciou conquistas de aprendizagem sobre os aspectos do NDC desenvolvidos que podem ser atribuídos às atividades instrucionais utilizadas

***Palavras-chave:** Natureza da ciência; ensino de ciências; ensino explícito da NDC*

INTRODUCCIÓN

Una de las primordiales metas de la educación es la alfabetización científica, la cual es descrita por Hodson (2008), como la habilidad del individuo de entender el conocimiento científico, reconocer y apreciar su contribución a la sociedad y ser capaz de usar sus conocimientos para tomar decisiones de los problemas socio-científicos que se enfrentan en el día a día. Esta meta no ha sido alcanzada, fundamentalmente porque los currículos suelen centrarse en los contenidos conceptuales obviando aspectos sobre la ciencia misma, como por ejemplo: ¿qué es la ciencia?, ¿cómo funciona internamente?, ¿cómo se desarrolla?, ¿cuál es el origen de los conocimientos?, ¿cómo se obtuvieron?, ¿cuál es su grado de fiabilidad?, ¿qué implicaciones tiene el juicio de los pares?, ¿para qué se utilizan comúnmente los conocimientos?, ¿qué beneficios aporta a la sociedad? y ¿qué valores utilizan los científicos en su trabajo profesional? todos estos aspectos, en un concepto amplio, constituyen lo que se conoce como la naturaleza de la ciencia (NdC).

Décadas de investigación han demostrado que, tanto los profesores como los alumnos, no poseen un apropiado entendimiento de la NdC situación que impacta

negativamente en lo que el profesor enseña y en lo que el alumno aprende (Lederman, 1992; Lederman, 2007). De acuerdo a Guisasola y Morentin (2007), los profesores tienen una concepción empírico inductivista de la NdC, y es por esta razón que resulta importante desarrollar una imagen de la ciencia más válida desde el punto de vista epistemológico a fin de que sea más coherente con las prácticas científicas actuales.

Desde esta perspectiva, una persona no debería ser considerada alfabetizada en ciencia si no es capaz de comprender los valores y supuestos de la actividad científica así como, los procesos mediante los cuales se crea el conocimiento científico. Igualmente, si no llega a superar una imagen deformada de la ciencia basada en hechos aislados de su contexto, no puede conferir a este conocimiento su relevancia y aplicabilidad (Acevedo-Díaz y otros, 2007).

Para superar estos inconvenientes, en las reformas realizadas recientemente en la educación científica se ha dado una importancia cada vez mayor al objetivo de formar adecuadamente sobre la NdC. En la actualidad existe un consenso creciente que propone incluir explícitamente en los currículos de ciencia una enseñanza sobre la ciencia misma, es decir, una enseñanza de la NdC (Barona y otros, 2004; Vázquez, Manassero y Talavera, 2010). En este sentido, se hace necesario promover programas de formación que ayuden y orienten al profesorado a comprender e integrar la NdC en la enseñanza (Barona y otros, 2004; García-Carmona y otros, 2012).

Antes de ofrecer pautas didácticas y metodológicas específicas para la enseñanza de la NdC, es importante establecer un marco de contenidos, es decir, el qué enseñar. Al respecto, Osborne y otros (2003), Liguori y Noste (2005) y Bell (2009), establecen por consenso ciertas características de la NdC que pueden ayudar al docente a decidir, cuáles de ellas desarrollar en sus actividades de aula de acuerdo al nivel en el que enseña. Entre dichas características se encuentran: la subjetividad y transitoriedad del conocimiento científico; distinción entre leyes científicas y teorías científicas; la observación como base en la construcción del conocimiento científico; la imaginación y

la creatividad del científico en la construcción del conocimiento y las relaciones recíprocas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, entre otras.

Una vez seleccionados los contenidos, el siguiente paso es determinar cómo enseñarlos para lo cual se pueden considerar dos posibilidades (García Carmona, 2012), por un lado, un enfoque implícito, es decir considerando los aspectos de la NdC a enseñar inmersos en la actividad científica escolar, como por ejemplo los trabajos de laboratorio. Por otro lado, el enfoque explícito que implica la planificación de los contenidos como cualquier otro de una determinada disciplina científica, es decir, con sus respectivos objetivos, contenidos y evaluación. Igualmente demanda la utilización de actividades metacognitivas de reflexión en la que los estudiantes a través de preguntas, diálogos debates y argumentaciones entre otras, discuten de manera explícita y reflexiva los contenidos objeto de aprendizaje. La investigación didáctica muestra una mayor eficacia del enfoque explícito (Abd-El-Khalick y Akerson, 2009; Acevedo, 2009; Deng y otros, 2011; Lederman, 2007).

En cuanto a los contextos más usuales para la enseñanza explícita de la NdC (Acevedo- Díaz y García-Carmona, 2016), señalan los siguientes: la historia de la ciencia, que permite, apreciar el carácter universal de la ciencia, así como conocer el ámbito social, cultural y político en el cual ocurrió la producción del conocimiento científico (CC); los problemas socio-científicos puesto que abordan problemas controversiales que llevan al estudiante a elaborar argumentos donde acepten o rechacen un determinado CC desde distintas perspectivas, tales como: legal, política, económica entre otros y por último, los artículos científicos publicados en la prensa escrita que promueven la lectura crítica y reflexiva.

Las consideraciones anteriores sugieren la necesidad de investigar acerca de la enseñanza explícita de la NdC haciendo énfasis en actividades que faciliten su comprensión. En este sentido, se establece como propósito de esta investigación: interpretar el efecto de dos intervenciones didácticas centradas en la reflexión y

argumentación como contexto para la enseñanza explícita de aspectos relativos a la NdC.

MÉTODO

La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo, optando por el mismo porque se busca comprender, analizar e interpretar a partir de las reflexiones y argumentaciones de los participantes, la eficacia o no de las actividades instruccionales aplicadas en esta investigación para la enseñanza explícita de la NdC. Se pretende además establecer una relación directa entre sujetos e investigadoras.

El grupo de estudio estuvo conformado por ocho (8) participantes del curso Naturaleza de la Ciencia perteneciente al plan de estudios del Diplomado "Enseñanza de las Ciencias Naturales mediante la Metodología Indagatoria" el cual se dictó en la Universidad Católica Andrés Bello durante el período académico 2016-2017. Se utilizaron como instrumentos de recolección de los datos los siguientes: reflexiones escritas durante y posteriores a las actividades realizadas, argumentaciones escritas sobre aspectos de la NdC presentes en un artículo de prensa y cuestionario para conocer las concepciones de los participantes sobre la NdC el cual es una versión adaptada del *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS) desarrollado y validado por Aikenhead y Ryan (1987). Los datos de las reflexiones y las argumentaciones se analizaron mediante análisis de contenido y los del cuestionario a través de análisis porcentual.

Descripción de las actividades

Se realizaron dos intervenciones didácticas fundamentadas en la reflexión y en la argumentación. En la primera (actividad 1) se abordó la conceptualización de la ciencia y de la naturaleza de la ciencia. En la segunda (actividad 2), se identificaron aspectos de la NdC en una noticia científica de actualidad. En los cuadros 1 y 2 se describen brevemente estas actividades.

***Cuadro* 1. ¿Qué sabemos y debemos saber acerca de la Ciencia y la NdC?**

Descripción de la actividad	Momento de la actividad
Sesión 1	
Diagnóstica: definición de ciencia	-Se conforman equipos de trabajo -Cada participante anota su reflexión acerca de la interrogante ¿Qué es para ti la ciencia? (R1) -Se plantea una discusión sobre las ideas de ciencia expresadas entre los integrantes del equipo para elaborar una concepción de ciencia compartida o no por el grupo -Se escribe en el pizarrón el concepto de ciencia elaborado por cada uno de los equipos -Se genera una discusión en torno a cada concepto, en cuanto a semejanzas y diferencias
Abordaje de otros Conceptos: diversidad de concepciones acerca de la ciencia	-Se analizan algunas definiciones de ciencia de científicos y filósofos en distintos momentos históricos -Se genera una discusión grupal acerca de los aspectos que destaca en su definición cada uno de los científicos y filósofos seleccionados
Organización de Información: hacia una caracterización del concepto de ciencia	-Se identifican los aspectos considerados en las definiciones tanto de los científicos como de los participantes -Se establece que se puede definir la ciencia en función de: lo metodológico, lo axiológico, lo ontológico y de acuerdo a la función social de la ciencia -Se concluye que es difícil llegar a un concepto único de ciencia
Aplicación: evidencia del aprendizaje	-Se construye en equipo un mapa mental con los aspectos de la definición de ciencia trabajados en clase -Se elabora reflexión individual sobre los aspectos tratados en esta primera actividad (R2)
Sesión 2	
Introductoria: definición de Naturaleza de la Ciencia	-Se plantearon interrogantes que orientaron la conceptualización de la NdC las cuales fueron discutidas en equipo y en el grupo: ¿los conocimientos científicos cambian?; ¿los conocimientos obtenidos del trabajo científico son verdaderos?;¿cómo trabajan los científicos? ; ¿el método científico consiste en una serie de pasos que se aplican de una manera rígida?;¿podrías mencionar cuáles son ellos?;¿piensas que si varias personas están observando un fenómeno, observan lo mismo?;¿qué piensas acerca de un científico?; ¿existe una relación entre la ciencia y la sociedad?
Organización de la información: hacia la caracterización de un concepto de Naturaleza de la Ciencia	-Se genera una discusión guiada hacia la construcción del concepto de NdC -Se establecen aspectos que pueden considerarse en el constructo NdC -Se discuten y argumentan posiciones en cuanto a la dificultad de elaborar una definición de NdC -Se concluye que es difícil llegar a un concepto de NdC pues se trata de un metaconocimiento que incluye aspectos epistemológicos, históricos y sociológicos de la ciencia -Se discute y argumenta sobre la importancia de incluir la NdC en la enseñanza de la ciencia.
Evidencia del aprendizaje	-Se elaborará una reflexión (R3) sobre los aspectos tratados en esta segunda sesión de trabajo de la actividad 1 R1: Reflexión: 1 R2: Reflexión 2 y R3: Reflexión 3

Cuadro 2. Aprendiendo acerca de la Naturaleza de la Ciencia utilizando noticias científicas de las revistas y la prensa diaria

Actividad	Descripción de la actividad
	Lectura y análisis del artículo "¿Qué hacer con las grasas?" publicado en la revista Semana el 15 de febrero de 2015. -Se suministró a los participantes preguntas que orientaban el análisis crítico y reflexivo del artículo:
Introductoria	Cuál fue el conocimiento, producto de investigaciones científicas, aceptado desde hace más de 30 años por las autoridades sanitarias de EEUU y del Reino Unido?;¿En qué se basó Zoe Harcombe para refutar el conocimiento sobre el consumo de las grasas y la salud mantenido a nivel mundial por 30 años?; ¿Cómo crees que influye en el desarrollo de la ciencia, que existan disputas, conflictos, controversias y diferentes puntos de vista entre los científicos cuando estudian un determinado fenómeno?;.¿Puedes apreciar evidencias de estos actos en la lectura? Mencionarles; ¿Qué procesos crees que se siguen en la comunidad científica para que se acepte un nuevo conocimiento científico o se rechace uno anterior
Desarrollo	Discusión grupal de las respuestas a las preguntas con el fin de analizar el problema sociocientífico que se presenta en el artículo. Al finalizar los participantes llegan por consenso, tanto en el equipo, como en el grupo a las respuestas de los planteamientos que orientaron la discusión
Aplicación	A partir del análisis del artículo se procedió a profundizar en lo referente a la constatación de las características de la NdC en dicho artículo; para esto, se utilizaron las características y los enunciados sugeridos por Liguori y Noste (2005), los cuales son: 1. La ciencia es una actividad humana muy amplia, compleja y en evolución constante; 2.El conocimiento científico no es superior a otros tipos de conocimiento; 3.Se considera a la ciencia como el resultado de una actividad cognitiva que interpreta el mundo a través de representaciones mentales o modelos teóricos que intentan explicar los fenómenos de la naturaleza y que evolucionan a través de una permanente revisión; 4.Los intereses particulares o grupales de carácter ideológico, económico, político, ético influyen sobre el hacer científico; por lo tanto no es una actividad neutra, por el contrario, está cargada de valores; 5. El papel de la observación es obtener información a partir de un fenómeno. Las percepciones sensoriales y el marco teórico de quien observa influyen sobre las observaciones, Por esto ante un mismo fenómeno se puedan dar observaciones diferentes, permitiendo la coexistencia de teorías rivales; 6.La objetividad de la ciencia reside en su carácter abierto y comunicable, ya que los resultados de las investigaciones quedan a la disposición de la comunidad científica para su comprobación y confrontación; 7. Las teorías científicas son conjeturas de carácter hipotético, no encierran verdades absolutas. Por eso se considera que el conocimiento científico es provisional, dado que las teorías están en permanente revisión; 8. Hacer ciencia no significa utilizar un método único de pasos rigurosamente organizados que parte de la observación. Son múltiples las metodologías que se utilizan para investigar ya que la actividad científica es muy compleja y por la diversidad de puntos de vista e intereses; 9. La producción científica se da en un contexto histórico, social, político y económico que la impregna y condiciona
Evidencias de Aprendizaje	Los participantes entregaron por escrito los argumentos que justifican la presencia de algunas de las características de la NdC que evidenció en el artículo, de acuerdo a los planteamientos de Liguori y Noste (2005).

RESULTADOS

Se analizan los datos provenientes de los instrumentos utilizados para cada una de las actividades: reflexiones escritas, argumentos escritos sobre aspectos de la NdC presentes en un artículo de prensa y cuestionario *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS).

Reflexiones escritas

Reflexión 1. (R1)

La reflexión 1 examina aspectos relacionados con las concepciones de ciencia de los participantes al inicio de la actividad 1.El análisis de los datos dio origen a cinco categorías: el carácter utilitario de la ciencia; el objeto de estudio de la ciencia; la ciencia como método de obtención de conocimientos; caracterización de la ciencia y el método de la ciencia.

Al respecto algunos de los participantes expresaron:

> *...ciencia es un conjunto de conocimientos y son utilizados para el avance y mejora de la sociedad…* (P3)
>
> *…estudio del funcionamiento, comportamiento y reacción de los diversos fenómenos de la naturaleza y su interacción con el hombre…* (P7)
>
> *… es rigurosa y sin posibilidad de falla,… mediante objetividad logra explicar sus teorías, las leyes que explican el porqué de nuestro entorno"* (P2*)*
>
> *…se debe aplicar los pasos de forma estricta y en el orden que establece la literatura*… (P4).

En general los testimonios citados indican que las concepciones iniciales de los participantes del curso Naturaleza de la Ciencia, están enmarcadas en una visión tradicional de la ciencia correspondiente a una posición empiro-inductivista. Este

resultado no es diferente a los encontrados en otros estudios (Carvajal y Gómez, 2002; Fernández y otros, 2002; Guisasola y Morentin, 2007; Martínez y otros, 2016; Ravanal y Quintanilla, 2010).

Reflexión 2. (R2)

Esta reflexión examina aspectos relacionados con las concepciones de ciencia y la NdC después de realizada la actividad 1.El análisis de estas reflexiones, permitió obtener 6 categorías, de las cuales dos de ellas, CC y método científico, aparecen en R1. Este número de categorías significó una producción más rica de parte de los participantes en la expresión de sus ideas acerca de la ciencia. Las categorías emergentes fueron: comunidad científica; relación CTS; diversidad de conceptualización de la ciencia y la consideración del carácter histórico de la ciencia. Como puede observarse, las categorías indican el surgimiento de aspectos relativos a la NdC.

Así, con respecto a la categoría correspondiente al CC la mayoría manifiesta opiniones como:

> *…estos conocimientos son tentativos, es decir, no son absolutos y son válidos para el momento pero el avance del conocimiento teórico y el desarrollo de las técnicas e instrumentos de investigación puede dar origen a nuevas pruebas o reinterpretaciones que puede dar lugar a la desestimación de teorías o leyes establecidas…* (P1)

> *...damos a entender a los estudiantes que lo que está en los libros es así y no cambia o no puede cambiar… (*P3)***.**

Resulta importante destacar el hecho que frente a las creencias iniciales respecto al carácter absoluto y permanente del CC, los estudiantes expresan en sus ideas posteriores, que este es transitorio e insisten en la inexistencia de verdades absolutas. Osborne y otros (2003), en un estudio realizado sobre lo que debe considerarse como NdC señalan la importancia del reconocimiento por parte de los alumnos del carácter tentativo, provisional y flexible del CC, así como de su carácter subjetivo, dado que el mismo está sujeto a la opinión de los pares.

Con respecto a las ideas expresadas en lo relativo a la categoría método científico, se aprecian variaciones significativas. En ese sentido, algunos de los participantes señalan*:*

> *...no tenía conocimiento de que existían otros métodos…* (P7)
>
> *…no se encuentra regida bajo una metodología específica, no es algorítmica, ya que para todos los estudios no se siguen las mismas, reglas, procesos o métodos, esto dependerá de lo que se desea investigar…* (P8)
>
> *...la imaginación, la creatividad y la capacidad de análisis nos proporcionan una gran herramienta para hacer ciencia…* (P1).

La idea de un solo método científico es un ejemplo de las concepciones no actualizadas acerca de la NdC mantenidas por los alumnos y trasmitidos en las clases de ciencia y en los libros de texto (Bell, 2009).

El surgimiento de la categoría correspondiente a comunidad científica, evidencia un cambio de idea desde una visión de la ciencia de tipo personalista hacia una visión más actualizada; los testimonios ponen de manifiesto ideas de la ciencia como conocimiento socialmente construido, aseveración ésta que se observa en algunos de los testimonios:

> *…ahora pienso que la ciencia es producto del trabajo en equipo multidisciplinarios entre otros, como recurso necesario para generar nuevos conocimientos y tecnología…* (P5)
>
> *…en la actualidad para generar conocimiento científico se debe hacer de forma colectiva…* (P7).

En este sentido, Fernández y otros (2002) y Cabot (2014), sostienen que en la actualidad; frente a la visión individualista de la ciencia se contrapone otra visión que contempla, el trabajo colectivo, los intercambios entre equipos y la existencia de estructuras institucionales con líneas de investigación en las cuales se insertan los investigadores.

La categoría denominada relación ciencia tecnología y sociedad (CTS), se evidencia en expresiones de los participantes tales como:

> *...tiene implicaciones con la ciencia y la tecnología…(*P1)
>
> *...ciencia también es un aspecto fundamental de la sociedad y de la civilización…* (P3)
>
> *…la Ciencia pasa a formar parte de la cultura contemporánea; no pertenece a un grupo exclusivo y elitista, sino a toda la sociedad…* (P7)

El surgimiento de estas ideas resulta importante en un docente en servicio, pues indica el acercamiento hacia la concepción de la ciencia como un factor de progreso social, que avanza a la par de las revoluciones científicas-tecnológicas, con el consecuente impacto de los beneficios a la sociedad. Los aspectos CTS son muy importantes de considerar ya que permiten que los individuos se relacionen con los productos de la ciencia y la tecnología, facilitando que participen en los procesos de toma de decisiones. Igualmente, para que reconozcan a la ciencia como un producto de la cultura contemporánea que permite comprender las normas de la comunidad científica (Acevedo y otros, 2005; Tamayo, 2005).

En relación a la categoría dificultad para definir ciencia, la mayoría coincide en considerar que no existe una única definición; en ese sentido los participantes manifiestan:

> … *cada autor puede definir de manera diferente la ciencia…* (P2)
>
> *…no existe una definición exacta de ciencia…* (P8)

Coinciden estas ideas con Cabot (2014), el cual considera que es difícil ofrecer una caracterización breve y precisa de lo qué se entiende por ciencia. Para este investigador, la ciencia se puede manifestar: como un cuerpo de conocimientos sistematizados y coherentes en constante revisión y reconstrucción; como un proceso,

ya que es un tipo especial de actividad humana organizada, dirigida a resolver problemas y a buscar nuevos conocimientos; como una institución social estructurada en una organización que desarrolla programas y proyectos vinculados con la política, la economía, la cultura y educación entre otros y como una fuerza productiva que constituye un factor de progreso social relacionado con la revolución científica- técnica contemporánea.

La última categoría considerada en R2 se refiere al elemento histórico el cual indica un acercamiento a una visión de la ciencia que se desarrolla en un contexto cuya realidad económica, social y política influye en la construcción del CC. Al respecto, un participante expresa: "…*los conocimientos científicos surgieron en momentos históricos diversos y hasta adversos**…"*** (P3). Obviar el elemento histórico trae como consecuencia que los alumnos adquieren una visión de la ciencia descontextualizada de los procesos socioculturales, así como de su evolución y las controversias que surgen en el desarrollo del conocimiento. Por esta razón, incorporar la historia de la ciencia en la enseñanza de la ciencia puede ayudar a los estudiantes a desarrollar un entendimiento más adecuado de la NdC, especialmente si se adopta un enfoque explícito y reflexivo (Wolfensberger y Canella, 2015).

Reflexión 3. (R3)

La tercera reflexión pretendió entre otros aspectos conocer las ideas de los participantes acerca de la importancia de la NdC en la enseñanza de la ciencia. El análisis de dichas reflexiones generó tres categorías: producción del conocimiento científico y enseñanza de la ciencia; NdC y alfabetización científica y NdC en la enseñanza de la ciencia.

La categoría producción del conocimiento científico y enseñanza de la ciencia se aprecia en las siguientes expresiones:

> *…debemos junto con los estudiantes preguntarnos sobre aspectos del conocimiento científico como: su origen histórico, su fiabilidad, la forma cómo se obtuvieron, si esos conocimientos se obtuvieron de forma colectiva y con colaboración o cómo una disputa entre grupos, las aplicaciones en el mundo real y los beneficios que aportan para la sociedad…*(P7)

> *…una visión descontextualizada, indica que los conocimientos surgieron sin precedentes, se crearon y son así a lo largo del tiempo…* (P8).

En ambos testimonios se puede apreciar un acercamiento hacia una posición actualizada en la enseñanza de la NdC, lo que constituye una ganancia cognitiva si se considera la tendencia generalizada a enseñar ciencia planteando solamente los contenidos de la disciplina.

La categoría referida como NdC y alfabetización científica, se aprecia en el siguiente testimonio*:*

> *…la enseñanza de la NdC aparece cada vez más ligada a la alfabetización científica y tecnológica de todas las personas…comprender NdC permite tomar decisiones más razonadas sobre cuestiones de la ciencia y la tecnología de interés social, lo que podrá contribuir a hacer más posible la participación ciudadana…* (P7).

Estas ideas están acordes con las recientes tendencias en el campo de la didáctica de las ciencias, cuyo lema es el de educar a la población tanto en ciencia como sobre la ciencia, siendo el fin último la formación de individuos capaces de tomar decisiones fundamentadas y responsables acerca de asuntos científicos y tecnológicos de impacto social, político y económico de un país o de una región.

Con respecto a la categoría importancia de NdC en la enseñanza de la ciencia los participantes expresaron testimonios como:

> *…la Naturaleza de la Ciencia, prácticamente la obviamos; logrando aprendizajes memorísticos y carentes de aplicabilidad y pertinencia, por lo que la ciencia se convierte en algo rutinario y hasta aburrido…* (P2)

> *…muchos de los educadores y la sociedad en general, están aniquilando los deseos de los potenciales científicos del futuro inculcándoles*

> *creencias personales y erróneas acerca de la naturaleza de la ciencia…estamos entonces, frente a un problema que hay que encontrarle una solución y considero que precisamente es transmitirles a los jóvenes una visión adecuada sobre la naturaleza de la ciencia para que así puedan comprender lo referente a la ciencia misma de forma más general* (P1).

Los testimonios presentados indican que los participantes concientizaron la necesidad de incluir la NdC en sus clases de ciencias bajo una visión actualizada. En este sentido, Fernández y otros (2005) consideran que obviar la inclusión de la NdC en la enseñanza de la ciencia ocasiona transmitir una visión de la ciencia que se aleja de la forma cómo se construyen y evolucionan los conocimientos científicos que generan el desinterés, cuando no el rechazo, de muchos estudiantes convirtiéndose en un obstáculo para el aprendizaje.

Argumentaciones escritas

En el cuadro 3 se presentan algunos de los argumentos de los participantes que ponen de manifiesto la identificación de los aspectos de la NdC, de acuerdo a los planteamientos de Liguori y Noste (2005), en el artículo ¿Qué hacer con las grasas?

Este resultado constata el planteamiento de García-Carmona (2013), quien sostiene que las noticias científicas divulgadas en la prensa poseen un potencial importante, no sólo para mantener informado al estudiante sobre los avances respecto a un tópico en particular, sino también por la información que proveen acerca de la construcción del conocimiento científico. Por otra parte, Díaz y Jiménez (2012), Díaz, (2019) y Kabatas y Ezberci (2017), consideran que los problemas sociocientíficos permiten desarrollar a través de la argumentación las destrezas necesarias para analizar dichos problemas utilizando sus conocimientos sobre ciencia y tecnología dentro de un contexto ético

Cuadro 3. Argumentaciones que evidencian la identificación de aspectos de la NdC presentes en el artículo "¿Qué hacer con las grasas?"

Algunos de los aspectos de NdC identificados en el artículo de prensa	Argumentación de los participantes que evidencian la identificación en el artículo de algunos aspectos de NdC
La ciencia: actividad humana en evolución constante	"Los conocimientos científicos cambian en un proceso de revisión constante, a través de nuevas investigaciones y la utilización de nuevas tecnologías En este artículo, vemos como los resultados de nuevas investigaciones y la evidencia obtenida modifican la forma de pensar en relación al consumo de grasas." (P3) "A pesar de que la teoría sobre las grasas estaba establecida por algo más de 30 años, fue reevaluada y sometida a nuevos estudios donde se tomaron en cuenta nuevos factores, considerando que las evidencias no eran lo suficientemente contundentes .Aquí se confirma que la ciencia es una actividad compleja y en constante evolución, al ser una actividad humana está inmersa en posibilidades y limitaciones dependiendo del contexto donde se desarrolle" (P6)
Relación entre ciencia y sociedad	"En el artículo se visualiza como las demandas sociales influyen en lo que se investiga y viceversa. Vemos como una problemática social como es la salud, específicamente, las enfermedades cardiovasculares, estimula a que surjan investigaciones en ese ámbito. También, se observa como los resultados de las investigaciones impactan en las recomendaciones de las Autoridades Sanitarias de determinada Sociedad, lo que a su vez repercute en los hábitos alimenticios de los ciudadanos."(P7)
Carácter objetivo de la ciencia	"Los intereses de los investigadores influyen en el conocimiento científico que construyen; la actividad científica no es totalmente objetiva; nutricionistas, médicos e integrantes de instituciones de salud relacionadas a problemas cardiovasculares pueden tener diferentes puntos de vista sobre el consumo de grasas "(P3)
Carácter abierto y comunicable de la ciencia	"Los resultados de las investigaciones quedan a disposición de la comunidad científica para su comprobación y confrontación. Aquí pude evidenciar que la teoría que se hizo años atrás quedó descartada gracias a nuevas investigaciones y estudios recientes del caso, consolidando que no fueron confiables las pruebas realizadas para ese entonces porque las personas tomadas para este caso contaban con otros antecedentes que influyeron en la alteración de los resultados " (P5)
Transitoriedad del conocimiento científico	"Esta característica es observable, ya que muestra el conocimiento que se tenía sobre las grasas saturadas en años anteriores, y que para esa época esto fue verdadero, pero comenzó a cambiar debido a un error en el estudio de la muestra que utilizaron para hacer el estudio" (P2) "En esta publicación se observa como estudios sobre las grasas pueden arrojar resultados diferentes y que ante una nueva evidencia, lo considerado en un momento en particular, puede cambiar parcialmente o por completo."(P3)
Contexto histórico, político, social que condiciona la producción del CC	"Es decir, muchos de los cambios que hubo sobre este tema fueron influenciados bajo las demandas y recursos de la época en la que se desarrollaron, a medida que estos evolucionan, de igual manera lo hacen las investigaciones y los nuevos conocimientos aportados por cada uno de ellos"(P8)

La identificación de los aspectos de la NdC en el artículo de prensa que realizaron los participantes, permite inferir un posible acercamiento más sólido hacia la comprensión de la NdC; no podemos afirmar que este cambio pudiera mantenerse en el tiempo, pues como señalan Guisasola y Morentin (2007), resulta difícil erradicar concepciones empiro-inductivista que han mantenido durante mucho tiempo los profesores de ciencia.

Análisis de los resultados del cuestionario

Los resultados de la aplicación del cuestionario (VOSTS), al iniciar y al finalizar el curso Naturaleza de la Ciencia se pueden apreciar en el cuadro 4

***Cuadro* 4. Valores porcentuales relativos a las visiones epistemológicas de la ciencia de los participantes del curso Naturaleza de la Ciencia.**

		Aplicación			
Dimensión	Ítem	Primera aplicación %		Segunda aplicación %	
		VT	VA	VT	VA
Observación	1	62.5	37.5	75.0	25.0
	7	42.8	57.1	12.5	87.5
Conocimiento Científico	4	62.5	37.5	25.0	75.0
	3	62.5	37.5	50.0	50.0
	5	71.4	28.5	50	50.0
Teorías científicas y modelos	2	62.5	37.5	25.0	75.0
	6	0.0	100.0	0.0	100.0
Leyes científicas	8	75.0*	12.5	37.5	62.5
	9	100.0	0.0	87.5	12.5

***corresponde a indecisos VA: Visión actualizada VT: Visión tradicional**

Los valores del cuadro indican que para la primera aplicación, los participantes se ubican en una posición epistemológica correspondiente a una visión tradicional (VT), en 7 de los 9 ítems considerados, mientras que en la segunda aplicación se notan cambios importantes hacia una visión actualizada (VA) en 8 de los 9 ítems.

Los ítems 1 y 7 proporcionan información acerca de la observación científica; de acuerdo a los valores para el ítem 1 el 62,5% de las respuestas indican que la observación es objetiva lo que se corresponde con una VT; sin embargo llama la atención las respuestas al ítem 7, referido también al carácter subjetivo de la observación, en el cual el 57,1% de las respuestas se corresponden con la VA. La controversia manifestada pudiera explicarse bajo la inferencia de que los participantes no tienen claro aún lo referido al carácter subjetivo de la observación. Los datos para esta dimensión durante la segunda aplicación constatan los resultados iniciales para el ítem 1,con el agravante de un leve incremento de los participantes con ideas tradicionales, al contrario del ítem 7 en el cual se evidencia un aumento importante de las respuestas de los participantes (87,5%) con ideas en consonancia con una VA.

Vázquez, Manassero y Talavera (2010), consideran que contradicciones como las encontradas en los resultados revelan superficialidad en el pensamiento de los estudiantes sobre la NdC. La observación es un proceso fundamental en la elaboración del conocimiento científico, por lo que es importante que los estudiantes comprendan que las observaciones están basadas en las teorías que tienen los científicos y por tanto los científicos pueden observar cosas diferentes sí sostienen teorías distintas que guíen sus observaciones(Vázquez y Manassero, 2005).

En relación a los ítems 4, 3 y 5 que informan sobre aspectos del CC, en la primera aplicación se aprecian valores porcentuales altos asociados a una VT para cada uno de ellos (62.5%; 62.5% y 71.4% respectivamente). Esto indica que los participantes consideran el CC como definitivo, con una correspondencia directa con la realidad y descartan la participación de la imaginación y la creatividad del científico en la construcción de dicho conocimiento, resultados que coinciden con los de un estudio similar de Guisasola y Morentin (2007).

Los datos obtenidos en la segunda aplicación muestran para el ítem 4 un valor alto, indicativo de una VA respecto a la consideración del CC como provisional. Igualmente los ítems 3 y 5 informan sobre una disminución de respuestas correspondientes a la VT,

lo que implica un desplazamiento hacia la VA, aun cuando al contrastar los datos se aprecia un equilibrio entre ambas visiones. Es importante considerar que todo conocimiento científico está sujeto a cambios a la luz de nuevas evidencias o nuevas formas de pensar, y en la producción de estos cambios la creatividad es una de las principales fuentes de innovación e inspiración en la ciencia.

Con respecto a los ítems 2 y 6 asociados a la dimensión teorías científicas y modelos, se observa en el cuadro que para el ítem 2, el 62.5 % de las respuestas se ubica en la VT, lo que significa que consideran los modelos como copias de la realidad, Ariza y Vázquez (2013) explican que los alumnos tienden a identificar una teoría con una descripción de la realidad.

No obstante en la segunda aplicación la situación anterior cambia, como puede observarse el 75% de las respuestas se ubican en una VA, es decir, los participantes asumen que el objetivo de una teoría es ofrecer una explicación coherente con los fenómenos observados basados en un marco conceptual lógico.

En cuanto al ítem 6, la totalidad de las respuestas se corresponden con una VA, tanto en la primera como en la segunda aplicación, indicativo de que valoran las viejas teorías en la investigación científica.

Los ítems 8 y 9, del instrumento indagan sobre la dimensión leyes y teorías, de acuerdo a los valores obtenidos para esta dimensión durante la primera aplicación, la VT alcanzó el mayor porcentaje para ambos ítems (75% y 100%). De acuerdo con esta visión, las leyes pueden ser probadas como absolutas y los científicos sólo interpretan las leyes de la naturaleza.

En los datos de la segunda aplicación se observa un cambio importante de las concepciones referidas al ítem 8, pues 62.5% de los participantes confluyen en la dominancia de la VA del aspecto examinado de las leyes científicas. Contrariamente el

ítem 9 expresa un valor alto 87.5% correspondiente a la VT, aunque el 12,5% de las respuestas representan cambios hacia una posición actualizada.

En síntesis se puede decir que los datos cuantitativos proporcionados por el instrumento VOSTS, contrastados con los datos cualitativos provenientes del análisis de las reflexiones y argumentaciones, evidencian modificaciones en las concepciones de la NdC de los participantes desde una VT a una VA. Estos resultados coinciden con los de Barona y otros (2004), quienes en una investigación con un grupo de docentes cursantes de una Maestría en Enseñanza de las Ciencias, reportan modificaciones en los perfiles iniciales de los participantes con respecto a la concepción de la naturaleza de la ciencia.

CONCLUSIONES

La investigación destaca el potencial y eficacia de las actividades aplicadas para la enseñanza de la NdC bajo un enfoque explícito-reflexivo, cuestión que se sustenta en los aprendizajes que se evidenciaron en las reflexiones y argumentaciones escritas.

Las actividades de argumentación en contextos sociocientíficos favorecen la construcción de ideas adecuadas de la NdC, así como el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

Al inicio de las actividades las concepciones sobre la NdC estaban enmarcadas en una visión tradicional de la ciencia. Una vez finalizadas las sesiones de trabajo dichas concepciones mostraron una evolución hacia una visión más actualizada de la ciencia.

Las actividades aplicadas permitieron a los participantes aproximarse a los contenidos de la NdC establecidos en el programa del curso Naturaleza de la Ciencia; sin embargo, no podemos afirmar que dichas actividades hayan permitido la consolidación de aprendizajes en cuanto a qué es y cómo funciona la ciencia.

Se recomienda realizar estudios de seguimiento, que permitan constatar la incorporación de los aprendizajes acerca de la NdC adquiridos por parte los participantes en su praxis pedagógica. De igual manera, promover y desarrollar programas de formación que proporcionen a los docentes propuestas didácticas que favorezcan la integración de la enseñanza de la NdC.

REFERENCIAS

Abd-el-Khalick, F. y Akerson, V. (2009). The influence of metacognitive training on preservice elementary teachers' conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education,* 31, 2161-2184

Acevedo, J. A. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,* 6(3), 355-386

Acevedo-Díaz, J y García-Carmona, A. (2016). Algo nuevo, algo antiguo algo prestado: Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 3-19

Acevedo-Díaz, J.; Vásquez, A.; Martin, M.; Oliva, J.; Acevedo, P.; Paix*ão*, M.; y Manassero, M. (2005) Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 121-140

Acevedo- Díaz, J.; Vázquez-Alonso, A.; Manassero-Mas, M. y Acevedo-Romero, P. (2007). Consenso sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. *Revista sobre Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,* 4(1), 42-46

Aikenhead, B. y Ryan, A. (1987). The development of a new instrument "Views on Science Technology- Society (VOSTS)". *Science Education,* 76(5) ,477-491

Ariza, M. y Vázquez, A. (2013). Investigando con dragones: una propuesta para construir una visión adecuada de la naturaleza de la ciencia en la Educación secundaria*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(1), 85-99

Barona, C.; Verjovsky, J.; Moreno, M. y Lessard, C. (2004). La concepción de la naturaleza de la ciencia (CNC) de un grupo de docentes inmersos en un programa universitario de formación profesional en ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 6* (2). [Consultado: Septiembre de 2019] Disponible: http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-barona.html

Bell, R. (2009).Teaching the Nature of Science: Three Critical Question. En: Best *Practice in Science Education.* Carmel, CA: National Geographic Publishing. [Consultado en enero 2019] Disponible:http://dx.doi.org/10.1002/tea.20402

Cabot, E. (2014).Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciênc. Educ*.*Bauru,* 20 (3), 549-560

Carvajal, E. y Gómez, M. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(7), 577-602

Deng, F. Chen, D.-T. Tsai, C-C, y Chai, C.-S. (2011). Students' Views of the Nature of Science: A Critical Review of Research. *Science Education*, 95, 961–999

Díaz, N. y Jiménez, M. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-7

Díaz, N. (2019). Caracterizando controversias sociocientíficas en la prensa escrita. Una herramienta para el desarrollo de la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16 (1) 1102-1-1102-13 [Consulta Julio 2020] en: https:// revistauca.es/index.php/eureka/artcle/view/3539

Fernández, I.; Gil, D.; Carrascosa, J.; Cachapuz, A. y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3) ,477-488

Fernández. ; Gil- Pérez, D.; Valdés, P. y Vilches, A. (2005). ¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? La superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología: Un requisito esencial para la renovación de la educación científica ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. pp 29-62 Santiago: OREALC/UNESCO

Guisasola, J. y Morentin, M. (2007). ¿Comprenden la naturaleza de la ciencia los futuros maestros y maestras de educación primaria? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 246-262

García- Carmona, A. (2012) Cómo enseñar Naturaleza de la Ciencia (NDC) a través de experiencias escolares de investigación científica. *Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales*, 72: 55-63

García-Carmona, A. (2013).Aprender sobre la naturaleza de la ciencia con noticias científicas de actualidad El caso del experimento OPERA*. Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales,* 75, 65-75

García-Carmona, A; Vázquez A y Manassero M. (2012). Comprensión de los estudiantes sobre la naturaleza de la Ciencia: Análisis del estado actual de la Cuestión y perspectivas. *Enseñanza de las Cie*ncias, 30(1), 23–34

Hodson, D. (2008). *Towards scientific literacy*. Rotterdam: Sense Publishers

Kabatas, E. y Ezberci, E. (2017). Examination of a student´s small groups discussion in argumentation process:scientific and socio-scientific issues. *Journal of Education in Science, Environment and Health.* 3(2),126-137

Lederman, N. (1992). Students' and teachers conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*. [Consulta marzo 2016] Disponible: https.//doi.org//10.1002//tea.36660290404

Lederman, N. (2007). Nature of science: past, present and future. En: S. Abell y N. Lederman. *Handbook of Research on Science Education*.pp 831-879 [Consulta febrero2016] Disponible: http://dx.doi.org/10.1002/sce.10072

Liguori, L. y Noste, M. (2005). *Didáctica de las Ciencias Naturales.* Santa Fé de Bogotá: Homo Sapiens Ediciones

Martínez, M.; Pérez; Ojeda, E. y Ascanio, A. (2016). Visión epistemológica de la ciencia en la praxis pedagógica: un estudio longitudinal con docentes de las maestrías en Enseñanza de la Biología y la Química. *Revista de Investigación*, 89 (40), 123-138

Osborne, J.; Collins S.; Ratcliffe M.; Millar R. y Duschl, R. (2003). What 'Ideas-about Science' should be taught in school science? A delphy study of the expert community.*Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692-720

Ravanal, E. y Quintanilla, M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la Naturaleza de la ciencia. *Revista electrónica de la enseñanza de la ciencia*, 9 (1), 11-124

Tamayo, O. (2005). Aportes de la Naturaleza de la Ciencia y del Contenido Pedagógico del Conocimiento para el Campo Conceptual de la Educación en Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso

Vásquez-Alonso, A y Manassero, M. (2005). La ciencia escolar vista por los estudiantes. Bordón. *Revista de Pedagogía,* 57 (5). [Consulta marzo 2017] Disponible: https//www.researchgate.net/ publication/ 46062225

Vázquez, A; Manassero M. y Talavera, M. (2010). Actitudes y creencias sobre naturaleza de la ciencia y la tecnología en una muestra representativa de jóvenes estudiantes *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), 333-352 [Consulta febrero 2016] disponible: https://www.researchgate.net/publication/46062225

Wolfensberger, B. y Canella, C. (2015). Cooperative Learning about Nature of Science with a Case from the History of Science *International Journal of Environmental& Science Education,* 10(6), pp. 865-889

Potencialidades de la contextualización en la enseñanza de las Ciencias: ¿abordaje de enseñanza o dimensión del conocimiento?

Potentialities of contextualization in Science education: approach to teaching or new dimension of knowledge?

Potencialidades da contextualização no ensino de ciências: abordagem de ensino ou dimensão do conhecimento?

Ivana Camejo [(1) (2)]
ivanacamejo_18@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4139-9156

Dalia Diez Escribano [(2)]
daliadiezescribano@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1058-704X

Eduardo Galembeck [(1)]
eg@unicamp.br
https://orcid.org/0000-0003-4238-5546

[(1)] **Educational Technology Lab. Institute and Biology. Universidad Estadual de Campinas. Brasil**

[(2)] **Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela**

Artículo recibido en abril 2020, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

Investigación cualitativa-interpretativa cuyo objetivo fue indagar las apreciaciones sobre contextualización que poseen profesores de ciencias de educación media de São Paulo-Brasil y miembros del programa de postgrado de Multiunidades en Enseñanza de las Ciencias y Matemática. El estudio fue desarrollado en tres fases: Levantamiento de ideas y apreciaciones de los 18 profesores participantes sobre la contextualización en la enseñanza de las ciencias; socialización sobre significado de contextualización como nivel de conocimiento en la enseñanza de las ciencias; discusión de aplicaciones de la contextualización en sus prácticas educativas. Finalmente, los autores reflexionan sobre la contextualización en la enseñanza de las ciencias y la visualizan como un contenido supra dentro de los diferentes niveles del conocimiento científico, con todas las potencialidades para favorecer aprendizaje significativo, valorando conjuntamente las

dimensiones propias del proceso de construcción del conocimiento científico y cotidiano del estudiante.

Palabras claves: *Enseñanza de las ciencias; profesores de ciencias; niveles de conocimiento científico; contextualización*

ABSTRACT

Qualitative-interpretive research whose objective was to inquiry appraisals about contextualization expressed by middle school teachers from São Paulo-Brazil, members of the Multi-unit Graduate Program in Science and Mathematics Teaching- PECIM. The study was developed in three phases: Gathering of ideas and appreciations from the 18 participating teachers on contextualization in science education; socialization on the meaning of contextualization as a level of knowledge in science education; discussion of contextualization applications in their educational practices. Finally, the authors reflect on the contextualization in science education, and visualize it as a supra content within the different levels of scientific knowledge, with all the potentialities to promote meaningful learning, jointly evaluating the dimensions of the construction process of the scientific and daily knowledge of the student.

Keywords: *Science education; science teachers; levels of scientific knowledge; contextualization*

RESUMO

Pesquisa qualitativa-interpretativa, cujo objetivo foi investigar as apreciações de contextualização de professores de ciências do ensino médio de São Paulo-Brasil, integrantes do Programa de Pós-Graduação Multi-unidade no Ensino de Ciências e Matemática - PECIM. O estudo foi desenvolvido em três fases: coleta de ideias e apreciações dos 18 professores participantes sobre contextualização no ensino de ciências; socialização sobre o significado da contextualização como nível de conhecimento no ensino de ciências; discussão de aplicações de contextualização em suas práticas educacionais. Por fim, os autores refletem sobre a contextualização no ensino de ciências e o visualizam como um conteúdo supra nos diferentes níveis do conhecimento científico, com todas as potencialidades para promover uma aprendizagem significativa, valorizando conjuntamente as dimensões do processo de construção do conhecimento. vida científica e cotidiano do aluno.

Palavras-chave: *Ensino de ciências; professor de ciências; niveles de conhecimento cientifico; contextualização*

INTRODUCCIÓN

Cuando se trata de investigar, analizar y comunicar sobre la problemática de la enseñanza de las ciencias, lo primero que se plantea es la importancia que tiene el conocimiento en la formación de ciudadanos alfabetizados en ciencias, es decir con competencias para vivir adecuadamente en sociedad y con la posibilidad real de aplicar dichos conocimientos en su vida familiar, en su comunidad, región y país.

En diferentes épocas de la historia y últimamente desde el inicio del siglo XX y lo que va de este siglo XXI los educadores e investigadores en enseñanza de las ciencias han recomendado que, para hacer factible estas justas aspiraciones, se debe enfrentar de manera diferente la forma de atender la enseñanza de las ciencias en todos los niveles del sistema educativo. En este sentido Harlem (1985), llamó la atención sobre la necesidad de iniciar desde temprana edad el estudio de las ciencias, promoviendo el aprendizaje de sus procesos y conceptos. Estas razones han orientado a los expertos en currículo a plantear diferentes reformas curriculares que se han llevado a cabo en el mundo a través de todos los tiempos (Wallace y Louden, 1992).

Tan debatido ha sido el tema que, tanto los organismos internacionales como las propias universidades de cada país, han dedicado enormes esfuerzos por proponer acciones sobre la enseñanza de las ciencias y la importancia que tiene una adecuada formación inicial y permanente de los profesores que tienen esta responsabilidad. Bajo esta óptica se han planteado diversas propuestas que van desde el diseño, selección y uso de variadas estrategias, el uso de medios y otros recursos, el papel del laboratorio en la enseñanza de ciencias; el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y del ambiente como escenario para favorecer el aprendizaje de las ciencias.

De igual manera, el recorrido sobre cómo enseñar ciencias ha conducido a centrar la atención en cómo favorecer su aprendizaje, llevándose a formular teorías sobre los aspectos que están implicados en ello.

Entre las tentativas didácticas actualmente aceptadas para atender la enseñanza de las ciencias y por lo tanto favorecer un aprendizaje significativo y crítico de las mismas, se destacan las centradas en aspectos sociales que naturalmente permean la construcción del conocimiento científico, es decir, una didáctica con carácter creativo, idiosincrática, subjetiva y provisoria, que forme parte de la cultura, con su historia, sus consensos y contradicciones, sus modos de producción y validación del conocimiento, así como la valoración de sus aportes e impacto a niveles personales y sociales.

Al referirse a la importancia que tiene la contextualización en lo que se enseña y se aprende, De Freitas y Alves (2010), señalan:

> …tiene una importancia innegable. Es a través de este proceso como se puede transformar el conocimiento en algo placentero o, al menos, útil. Es ahí dónde pueden comprenderse paradojas de la actualidad, como el creciente aumento de las poblaciones excluidas y perjuicios ambientales en contraste con la velocidad del desarrollo científico y tecnológico. Por lo tanto, no se puede concebir la enseñanza de las ciencias desconectadas del universo de intereses y necesidades de aquellos que aprenden (p.278).

En este sentido, Rioseco y Romero (2000), refieren el crecimiento del interés entre la comunidad de educadores por facilitar una enseñanza de las ciencias contextualizada. La idea es que, si se enseña en el contexto del mundo real, el aprendizaje podría ser potencialmente significativo ya que el estudiante tendría que resolver problemas de su vida real, partiendo de sus conocimientos previos y en función de las herramientas ofrecidas durante su aprendizaje, es decir, transformar de manera progresiva y crítica los conceptos, enunciados o conocimientos teóricos al tomar decisiones y realizar acciones prácticas en una actividad real.

La contextualización es la acción donde se analizan las circunstancias de una situación, de un evento, un hecho, un contenido o conocimiento. Por ello se requiere considerar al conjunto de aspectos con los cuales se relaciona, permitiendo entender un fenómeno, concepto o idea. Es decir, contextualizar o poner algo en contexto es tomar

en cuenta el entorno físico, social, cultural, histórico, político o de cualquier otra índole, en el que se considere el hecho (Real Academia de la Lengua Española, 2009).

Zapata (2016), refiere al referirse al significado del contexto en la enseñanza de las ciencias, el trabajo realizado por Gilbert (2006), sobre la naturaleza del contexto en la enseñanza de la química y que fue publicado en el *International Journal of Science Education*. En dicho trabajo se presentan las visiones sobre el contexto tratadas por Gilbert y que son aplicables a la enseñanza de las diferentes disciplinas científicas:

- Contexto como la aplicación directa de conceptos, se refiere a relaciones unidireccionales entre conceptos y aplicaciones; generalmente se encuentra en los contenidos programáticos de los planes de estudio como situaciones o acontecimientos extraídos del mundo en general y que tiene el propósito de permitir a los estudiantes una mejor comprensión de las ciencias en el intento de dar sentido a un concepto aprendido.

- Contexto como reciprocidad entre conceptos y aplicaciones, consiste en la sobreposición del concepto y su aplicación en la estructura cognitiva de los estudiantes. El significado es creado por la adquisición de los aspectos relevantes de la estructura de un concepto. Existen varios subgrupos de contexto de un tema de clase y pueden ser interpretados de diferente manera; por ejemplo, para el caso de la química, el contexto de los conocimientos químicos de un bioquímico; el contexto de los conocimientos químicos de un técnico en química, el contexto de la química y las cuestiones éticas, sociales o científicas.

Es importante señalar que el contexto de un experto no se convierte automáticamente en el contexto del estudiante, pues lo que es obvio para el experto no tiene que serlo para el estudiante. El éxito de este enfoque está asociado a cómo el docente presenta los conceptos junto los atributos socialmente aceptados de un contexto para que sean reconocidos e interpretados por los estudiantes.

- El contexto de la interpretación por la actividad mental personal. se desarrolla a través de **Situaciones** que hacen referencia a eventos puntuales; de **Contextos** producidos por la transformación de las situaciones a través de la actividad mental de las personas para dar sentido a algo; y de **Narraciones,** que son vínculos entre contextos y algún tema propio de la vida de los estudiantes, es decir, lograr la transferencia del aprendizaje a partir de la relación de saberes con el entorno inmediato.

- Contexto como circunstancia social, se refiere a la aplicación del conocimiento de temas y actividades importantes para la vida, por ejemplo, el impacto de desarrollos tecnológicos en la sociedad; implicaciones de la modificación genética; el incremento del calentamiento global; el coronavirus y la pandemia actual, entre otros.

En este panorama, el trabajo presentado por King y Ritchie (2012), en el *Handbook of Science Education* interpreta las definiciones de Gilbert (2006) sobre el contexto y plantean que la enseñanza de contenidos científicos debería proporcionar un significado estructural y coherente. Así los estudiantes serían capaces de dar sentido al aprendizaje de contenidos de ciencias por ser relevantes para algún aspecto de sus vidas y ser capaces de construir significados.

Los autores que están a favor de la contextualización en la enseñanza de las ciencias, plantean al contexto como un elemento importante, señalando que las circunstancias sociales, históricas, entre otras, son variables que promueven el aprendizaje y propician el razonamiento. La elección del contexto es lo que hace que la actividad sea auténtica, de esta manera los aprendices pueden ver como el conocimiento de una determinada disciplina científica, por ejemplo: química, física, biología molecular, entre otras, son parte de una compleja red de valores y actividades que afectan al entorno y a la sociedad. De aquí que los contextos que promueven el interés en los estudiantes facilitan el aprendizaje significativo. Por otra parte señalan que el contexto permite evocar situaciones conocidas que le sirven al aprendiz para establecer asociaciones y donde su estructura afectiva le facilita el aprendizaje (De Freitas y Alves, 2010).

Con respecto al papel de lo afectivo en el aprendizaje, Novak (1988) señala:

> …las emociones en el aprendizaje cognitivo, sea éste memorístico o significativo…está en conexión con las barreras perceptivas que podrían provenir de la estructura afectiva del estudiante. Esta última se va desarrollando a partir de respuestas afectivas relacionadas con el aprendizaje. Para facilitar el aprendizaje cognitivo y para lograr que éste sea significativo, habría que tener en cuenta especialmente el aprendizaje afectivo (p.54)

Si bien es ampliamente reconocida la necesidad de construir una enseñanza de la ciencia en el marco de la contextualización, tanto en la escuela como en el proceso de formación inicial y continuada de los profesores (Sanmartí y Márquez, 2007; De Freitas y Alves, 2010 y Zapata, 2016), hasta la fecha, la contextualización sigue siendo vista como un enfoque, una reflexión, un abordaje o como una visión del profesor, cuya aplicación queda a su total discreción, siendo esta última, la conceptualización más trivializada en la enseñanza de las ciencias.

Ante esa realidad cobra cada vez mayor relevancia incentivar discusiones académicas, sobre el papel de la contextualización para favorecer aprendizajes significativos, que permitan analizar las investigaciones donde se señalan sus potencialidades, en contraste con las posiciones de aquellos investigadores que indican que su uso generalizado va en detrimento del aprendizaje de conceptos, principios y demás conocimientos propios de las disciplinas científicas.

La enseñanza y el aprendizaje contextualizado de las ciencias, implica la organización de actividades que permitan al aprendiz la apropiación y construcción significativa de conceptos científicos, en sus niveles micro, macro y simbólico (Talanquer, 2011) o por lo menos, una primera aproximación desde una enseñanza científica netamente disciplinar. De este modo, Rioseco y Romero (2000) explican cómo a través de la contextualización sería posible poner en práctica y desarrollar modelos teóricos científicos en una situación real con la finalidad de que tengan significado para la persona que aprende.

En la opinión de Zapata (2016), la concepción de la ciencia como práctica social, no es ajena a otras actividades de esta naturaleza, basada en el cuestionamiento de la objetividad, de la neutralidad y de la no representación exacta de la realidad, en tanto se ha escrito mucho y no se ha obtenido la incidencia social deseada. Es posible que, la ausencia de contextualización en la enseñanza de las ciencias tenga que ver con ello.

Al respecto, Sanmartí y Marquez (2017), hacen énfasis en la necesidad de buscar contextos que faciliten la conexión entre lo que se aprende en la escuela, en el instituto, en la universidad y lo que pasa en el mundo, y en la propia ciencia, de forma que el aprendizaje que se realice a partir de ello capacite a las personas para actuar y los motive para seguir aprendiendo.

Un ejemplo de actualidad y que puede ilustrar sobre la necesidad de relacionar lo aprendido en las aulas, desde el bachillerato hasta la universidad, se refiere a la pandemia del COVID 19 y al conocimiento que hemos adquirido acerca de los “virus” para entender planteamientos como los siguientes:

- ¿Son los virus seres vivos o no vivos?;

- ¿Cómo interpretar el cuestionamiento acerca de su existencia y posibilidad de vida en superficies no vivas?;

- Si los virus son una simple estructura molecular ¿Qué mecanismos emplean para apoderarse de las células eucarióticas?, como por ejemplo las epiteliales de las fosas nasales de aquellas personas donde logran penetrar;

- ¿Cómo es posible que la estructura proteica de su cubierta y la molécula de ARN que contiene la información genética le permite acoplarse al material genético de su huésped?

- Desde el punto de vista de la información genética, el virus que introduce su ARN en las células del huésped ¿Es el mismo que resulta luego de multiplicarse debido a su capacidad de poner a funcionar la célula huésped en su beneficio?;

- ¿Es factible lograr una vacuna próximamente?

Sin duda, para comprender sobre esta pandemia y posibles formas de salir de ella, se requieren tener conocimientos científicos y la posibilidad de comprenderlos en contexto.

En este sentido, este estudio reconoce el carácter social de la producción del conocimiento científico, por lo tanto, su enseñanza no debe ser segmentada o presentada lejos de su naturaleza eminentemente social. Es por ello, que se reconoce la necesidad de favorecer aprendizajes funcionales, que les permitan a los estudiantes desarrollar, a partir de ellos, significados en su contexto y experiencias cotidianas y para lo cual se necesita del aprendizaje de los conceptos propios de cada ciencia.

En cuanto a la enseñanza de las ciencias, Moreira (2010) explica que en todos los niveles educativos aún hoy en día se promueve el aprendizaje de “verdades” para promover en el estudiante respuestas "correctas", visualizaciones aisladas, causas simples e identificables, estados y “cosas” fijos, diferencias solamente por dicotomías y simetrías. Y que peor aún, señala el mismo autor, todavía se valoriza el hecho de “transmitir” un conocimiento exclusivamente disciplinar, desestimulando entre otras cosas, la importancia de enseñar a que el aprendiz se formule preguntas y donde el cuestionamiento sea un proceso fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Sobre la base de los planteamientos anteriores, en este artículo se presentan resultados de un proceso de socialización entre profesores de ciencias del estado de São Paulo-Brasil, maestrantes y doctorandos del programa de posgrado en Multiunidades en Enseñanza de las Ciencias y Matemática, de la Universidad Estadual

de Campinas, sobre las potencialidades de la contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, tomando como punto de partida, su formación docente y experiencia pedagógica.

La investigación partió de la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las apreciaciones sobre contextualización que poseen profesores de ciencias de Educación Media de São Paulo-Brasil, miembros del programa de postgrado de Multiunidades en Enseñanza de las Ciencias y Matemática- del PECIM?

Para tratar de dar respuesta a la misma se plantearon los siguientes objetivos:

- Develar ideas previas que manejan los profesores de ciencias sobre contextualización en sus prácticas profesionales de educación media general.

- Identificar posibles aportaciones de la contextualización en la enseñanza de las ciencias a partir de la opinión de los participantes sobre sus prácticas educativas.

- Reflexionar y visualizar a la enseñanza de las ciencias basada en la contextualización como nivel de conocimiento para favorecer su aprendizaje.

MÉTODO

De acuerdo con Guba, citado por Alves-Mazzotti y Gewandsznajder (2003), la presente investigación se ubica en el paradigma interpretativo, procurando un desenvolvimiento dialógico, metodológico y transformador en torno a las aplicaciones de la contextualización, que en este estudio es visualizada como parte del conocimiento científico con las potencialidades para auxiliar la superación de obstáculos ligados a la enseñanza y el aprendizaje significativo de las ciencias.

El tipo de investigación se refiere a un estudio de caso donde los participantes se seleccionaron de manera intencional considerando sus características e intereses en el campo de la enseñanza de la ciencia.

El contexto del estudio estuvo referido a la formación continuada del profesor de ciencias, puntualmente en relación a las concepciones, apreciaciones y experiencias didácticas de dieciocho (18) profesores de ciencias del estado de Sao Paulo, Brasil, maestrantes y doctorandos del Programa de Posgrado de Multiunidades en Enseñanza de las Ciencias y Matemática-Pecim, de la Universidad Estadual de Campinas, y quienes comparten intereses coincidentes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Los participantes conforman un grupo heterogéneo en cuanto al tiempo de dedicación en la enseñanza de las ciencias, tiempo de servicio dedicado a la enseñanza y niveles de formación académica, tal como se describe en el cuadro 1.

***Cuadro* 1. Caracterización de los participantes del estudio**

Especialidad en formación docente	porcentaje %	Experiencia docente	Nivel de formación académica
Física	50%	De 0 a 5 años en Secundaria.	Físicos, maestrantes y doctorandos en enseñanza de las ciencias y matemáticas.
Biología	16,6%	De 0 a 3 años en Secundaria.	Biólogos, maestrantes y doctorandos en enseñanza de las ciencias y matemática.
Química	11.1%	De 0 a 3 años en Secundaria.	Químicos, maestrantes y doctorandos en enseñanza de las ciencias y matemática.
Áreas Ingeniería, Informática, Matemática	22,2%	De 0 a 1 año en Secundaria	Maestrantes y doctorandos en enseñanza de las ciencias y matemática.

Procedimiento

El estudio se desarrolló en tres fases consecutivas, que se describen a continuación, incluyendo las técnicas e instrumentos de recolección de las informaciones, así como el procedimiento para llevar a cabo su sistematización y análisis.

Fase I. Levantamiento de ideas y apreciaciones de los participantes sobre la contextualización en la enseñanza de las ciencias.

Previo consentimiento de los profesores, se llevó a cabo el registro escrito, de sus ideas iniciales y apreciaciones sobre la contextualización en el marco de la educación científica. Para lo cual se incentivó una discusión socializada acerca de:

- significado/concepto de la contextualización en la enseñanza de las ciencias;
- visualización de la contextualización en la praxis pedagógica;
- posibilidades de inserción de la contextualización en la enseñanza de las ciencias.

El registro de la información aportada por los participantes se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario, previamente validado mediante juicio de expertos y constituido por preguntas abiertas. Las informaciones fueron categorizadas a través del análisis de contenido.

Fase II. Discusión sobre las aplicaciones de la contextualización en las prácticas educativas, y su relación con otros niveles de conocimiento científico.

Finalmente, los participantes manifestaron su posición frente a la contextualización, en función de su experiencia pedagógica en el área de la enseñanza de las ciencias. Dichas manifestaciones quedaron registradas en audios (tiempo real), en relatos realizados por los investigadores y en matrices de opiniones de los participantes, las

cuales posteriormente fueron sistematizadas en cuadros y gráficos. Estas informaciones fueron objeto de análisis de contenido y de triangulación crítica.

***Fase III Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de las ciencias**:*

Con el interés de generar alguna contribución teórica al respecto del ineludible papel que juega la contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, los investigadores reflexionan al respecto de tres aspectos que consideran importantes: conceptualización de la contextualización; trivialización de la contextualización y posición del profesor de ciencias. Las informaciones fueron sistematizadas en gráficos y esquemas.

RESULTADOS

El levantamiento de ideas y apreciaciones de los profesores sobre la contextualización en la enseñanza de las ciencias requirió realizar un análisis de contenido que derivó en la construcción de las siguientes categorías emergentes.

Una aproximación a las ideas previas de los profesores de ciencias, permitió reunir una serie de elementos que forman parte de su significado sobre la contextualización en el marco de la educación científica. En este sentido, los profesores opinan que la contextualización podría hacerse visible en sus aulas de clases a través de una práctica pedagógica basada en situaciones problemáticas, con tratamiento interdisciplinario, que valorice el conocimiento científico. De este modo, los profesores le confieren relevancia a la contextualización, en tanto permite el establecimiento de relaciones entre el conocimiento disciplinar y el cotidiano del estudiante.

***Cuadro* 2. Ideas y proposiciones de profesores participantes de este estudio sobre la contextualización en la enseñanza de las ciencias.**

Categoría	Dimensión	%	Indicadores	Ejemplo
Contextualización: Ideas y proposiciones de profesores de ciencias sobre la contextualización durante su praxis profesional	Significados	43%	Interdisciplinaridad Práctica pedagógica Problematización Abordaje educacional Producción de conocimiento Valoración de las ciencias.	*…facilita el estudio de un hecho mediante el abordaje de varias disciplinas.* *…Proyecto interdisciplinario…*
	Origen	18%	Cotidiano del estudiante Cotidiano disciplinar	*…partir de un problema de interés…*
	Evidencias	12%	Observación / discusión de fenómenos reales	*…registrar datos durante el trabajo en el laboratorio*
	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	27%	Trabajos de campo Historia de la ciencia Experimentos y uso del microscopio Analogías Debates	*El estudio de situaciones de contaminación, reciclaje…*

A continuación, se transcribe la opinión de algunos de los participantes acerca de la contextualización con respecto a su significado, importancia y papel en la enseñanza de las ciencias.

> P 1: … *"Debe permear nuestra praxis pedagógica como abordaje de la enseñanza para producir aprendizajes."*

P 9: *"…nos permite enseñar a partir de lo cotidiano del estudiante"*

P 17*: … "podría ayudarnos a recuperar el interés de los estudiantes por la enseñanza de las ciencias"*

Sin embargo, Valbuena (2007) parece sumar elementos para una compleja inconsistencia que surge de manera recurrente en la enseñanza de las ciencias, ya que en su opinión, el profesor, a pesar de reconocer el invaluable papel de la contextualización, continúa favoreciendo la separación del conocimiento disciplinar del conocimiento cotidiano, al presentar durante la enseñanza situaciones problemáticas aisladas.

Aunado a esto, generalmente cuando los estudiantes enfrentan situaciones problemáticas suscitadas en su contexto, generalmente recurren a sus modelos cotidianos, basados en sus ideas previas y en los significados que han construido que, si bien les son funcionales, podrían ser inconsistentes con los acuerdos científicos actuales. Situación que se agudiza cuando el profesor facilita una enseñanza descontextualizada, basada en la aprobación de exámenes.

Para Talanquer (2011), los estudiantes no solo enfrentan limitaciones para emplear los modelos teóricos de la Ciencia en la comprensión y resolución de situaciones problemáticas dentro de su contexto social real, sino que debido a una enseñanza de las ciencias descontextualizada y super compartimentada, estos afrontan grandes dificultades, como la ausencia de diálogo en los diferentes niveles de conocimiento científico, es decir, los niveles micro, macro y submicro; y la otra dificultad está referida a la falta de diferenciación entre el mundo real-representacional y los modelos teóricos.

Sobre la falta de diferenciación entre el mundo real que es percibido y los modelos teóricos que son construidos por la ciencia para tratar de comprender el mundo, Talanquer (2011) señala que la mayor dificultad que tienen los estudiantes está en la capacidad de diferenciar las representaciones del conocimiento (micro, macro y simbólico), lo cual debe ser atendida desde el punto de vista pedagógico, o de lo

contrario, los estudiantes seguirán sin poder comprender, resolver y explicar el mundo que percibimos a partir de los modelos teóricos que son construidos por la ciencia y que son enseñados en la escuela de manera compartimentada y descontextualizada.

Una propuesta para tratar de diferenciar entre la realidad percibida de la representada en los modelos teóricos construidos por la ciencia para explicar la realidad, se refiere a la enseñanza de las ciencias centrada en la contextualización. A este respecto, en el gráfico 1, se muestra la visualización que tienen los profesores participantes de este estudio, en el que la contextualización, es vista como un supra nivel de conocimiento que permea los niveles macro, micro y simbólico de las disciplinas científicas.

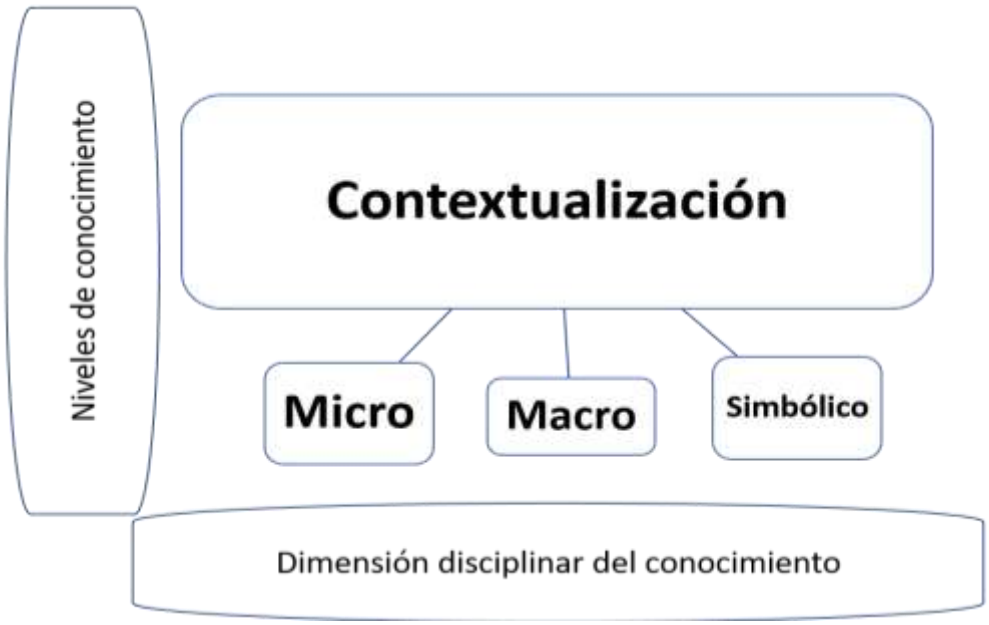


***Gráfico* 1. Esquema de representación de las apreciaciones de los profesores sobre la contextualización y su posible vinculación con los diferentes niveles del conocimiento científico.**

De los elementos constitutivos representados en el gráfico 1, es posible inferir que los profesores le atribuyen horizontalidad entre el conocimiento disciplinar de la ciencia y la contextualización, detallando a su vez, los niveles micro, macro y simbólico del conocimiento disciplinar. En este sentido, se infiere, en este caso, que la

contextualización es vista como un nivel de conocimiento más que un abordaje en la enseñanza de las ciencias.

A este respecto Talanquer (2011), indica que, en los últimos años, especialmente al referirse a la enseñanza de la Química, se ha reconocido la importancia de la contextualización en la didáctica de las ciencias, en la construcción de currículos y en los sistemas de evaluación del aprendizaje, de manera que se atiendan a los temas de interés y relevancia para los estudiantes, pues permiten potenciar su formación crítica y holística, lo que contribuiría con el perfil de un ciudadano activo y crítico en respuesta a las exigencias que actualmente hace la sociedad.

Respecto a los aportes de los participantes sobre las aplicaciones de enseñar ciencias considerando la contextualización, sobre la base de sus experiencias como docentes. Los resultados indican que la totalidad de los profesores participantes consideraron que la contextualización tiene aplicaciones importantes en la enseñanza de las ciencias.

***Cuadro* 3. Aplicaciones de la contextualización en la enseñanza de las ciencias de acuerdo con la experiencia docente de los participantes de este estudio.**

Categoría	Dimensión	Porcentaje (%)	Indicadores emergentes / ejemplo
Aplicación de enseñanza de las ciencias en contexto	Niveles del conocimiento científico	57,9	**Comprensión:** *Los alumnos tienen posibilidades de comprender los diferentes niveles del conocimiento científico, como el micro, macro y/o el simbólico.* **Aplicación:**
	Tipos de Aprendizaje	15,8	*"Fortalecimiento del pensamiento lógico"* **Transferencia:**
	Transferencia/ extrapolación de aprendizajes	26,25	*"Comprensión de los fenómenos más allá de la memorización del conocimiento simbólico"* *"Valorización de los diferentes símbolos matemáticos"*

De las informaciones sistematizadas en el cuadro 3, es posible inferir las derivaciones que se exponen en el siguiente gráfico y que se refieren a la enseñanza de las ciencias considerando la contextualización.



***Gráfico* 2. Aplicaciones de la enseñanza de las ciencias en contexto. CC: Conocimiento Científico. A: Aprendizaje.**

Las informaciones registradas y descritas en el cuadro 3 y gráfico 2 surgen de la opinión de los participantes de este estudio, y están basadas en su experiencia pedagógica. En este sentido, se señala que la enseñanza de las ciencias contextualizadas facilita la comprensión de los diferentes niveles del conocimiento científico, facilita el desarrollo de diferentes tipos de aprendizajes, además de garantizar la transferencia o extrapolación del conocimiento.

Mediante un proceso de triangulación crítica y reflexiva realizada por los autores del estudio, considerando el papel de la contextualización en la enseñanza de las ciencias, la experiencia profesional de los participantes y de quienes investigan en el campo de la enseñanza de las ciencias, así como las bases teóricas metodológicas que lo sustentan, se propone a la contextualización como nivel para favorecer el aprendizaje de conocimientos científicos, ubicándola como un nivel de conocimiento que se suma al disciplinar de cada ciencia.

En este punto, se orientan hacia la visualización de la contextualización como un contenido supra potencial en la facilitación del aprendizaje significativo, que valoriza las dimensiones tecnológicas, sociales, culturales, comunitarias e históricas propias del proceso de construcción del conocimiento científico y del cotidiano de los estudiantes.

En este sentido, dicho análisis expone a la dimensión macro del conocimiento científico y sus diversos niveles de inclusividad; manteniendo sus relaciones horizontales con la contextualización, y a su vez, con las experiencias. Un eje transversal que cobra un papel importante en esta reflexión, es la relevancia de la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias en la educación básica y media.

El gráfico 3 muestra a la contextualización como un tipo de conocimiento que, tras ser apropiadamente delimitado, explorado y enseñado, apuntaría hacia el establecimiento oportuno de relaciones funcionales y holísticas entre los modelos teóricos de la ciencia, las realidades percibidas por los estudiantes y su cotidianidad. A continuación, se presenta dicho esquema reflexivo:

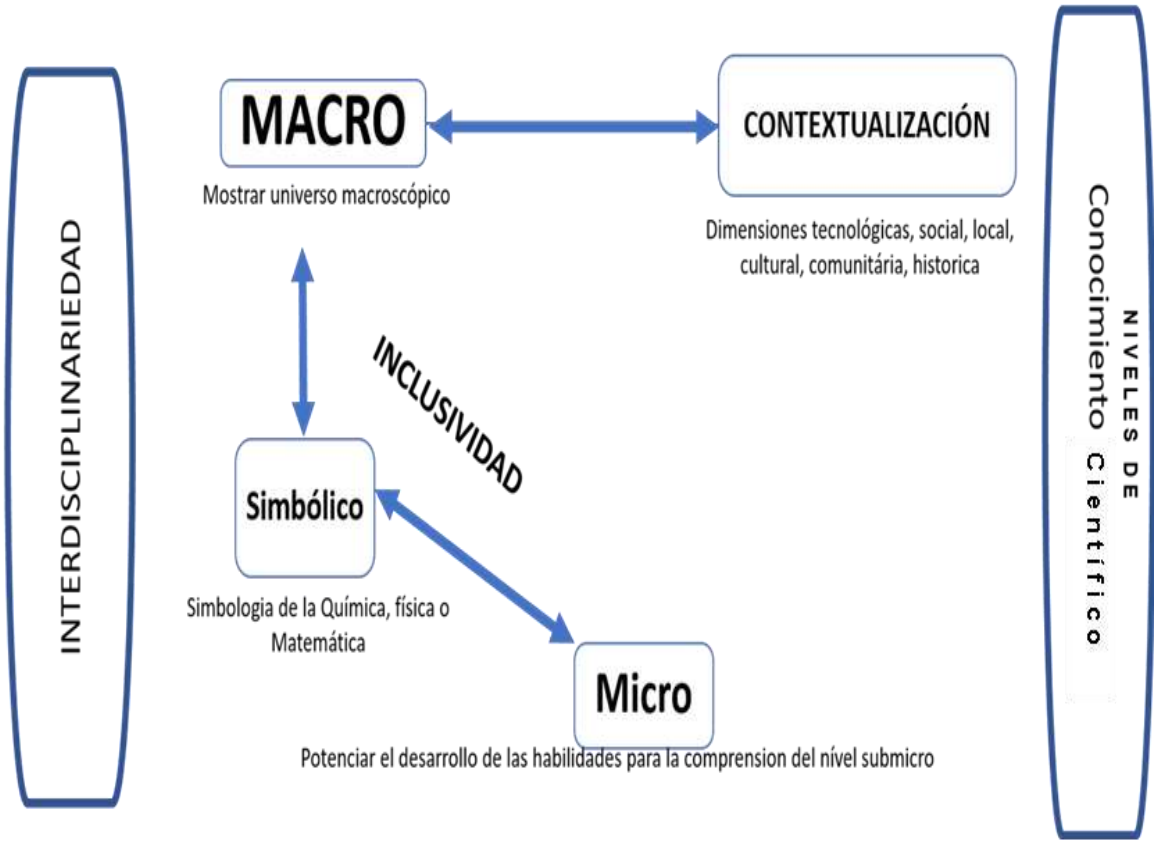


***Gráfico* 3. Esquema sobre la contextualización como nivel del conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias.**

CONCLUSIONES

En coherencia con los señalamientos de los sujetos de la investigación, la contextualización es visualizada como un elemento fundamental en la enseñanza de las ciencias, ya que permite el establecimiento de relaciones entre el conocimiento disciplinar y el cotidiano del estudiante, siempre que se lleven a cabo estudio de procesos y fenómenos reales.

De igual manera, la contextualización en la enseñanza de las ciencias genera importantes aplicaciones, que de acuerdo con el estudio realizado giran sobre la comprensión de los diferentes niveles del conocimiento científico, al desarrollo de diferentes tipos de aprendizajes y la transferencia o extrapolación del conocimiento hacia los entornos reales del estudiante.

Consecutivamente, los autores reflexionan al respecto de la contextualización en la enseñanza de las ciencias, visualizándola como un supra contenido dentro de los diferentes niveles del conocimiento científico, con las potencialidades para favorecer aprendizaje significativo, a través del cual es posible valorizar las dimensiones tecnológicas, sociales, culturales, comunitarias e históricas propias del proceso de construcción del conocimiento científico y del cotidiano de los estudiantes.

Los autores recomiendan y reconocen la importancia de indagar y profundizar futuramente sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de las ciencias, a partir de experiencias reales de profesores que actúen en el área. En este sentido, es posible que futuras exploraciones sobre las potencialidades de la contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, puedan generar contribuciones teóricas y/o metodológicas en esta área.

REFERENCIAS

Alves-Mazzotti, A. y Gewandsznajder, F. O. (2003). Método Nas Ciências Naturais E Sociais: Pesquisa Quantitativa E Qualitativa. Sao Paulo, Brasil: Thomson. 2da Edición

Aparecida, K., Alves, A. (2010). Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias. 28(2), 275-284. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/254491889_Reflexiones_sobre_el_papel_de_la_contextualizacion_en_la_ensenanza_de_ciencias

Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of "Context" in Chemical Education. *International Journal of Science Education*. V. 28, n.° 9, pp. 957-976

Harlen, W. (1985). An International Workshop on Primary Science. Actas: Science and Technology Education and future Human needs. Indi: Ed. Harlen

Moreira, M. A. (2010). Aprendizaje Significativo Crítico. Indivisa, *Boletín de Estudios e Investigación*, nº 6, pp. 83- 101, 2ª edición; ISBN 85-904420-7-11.

Novak, J. D. (1988) Teoría y Práctica de la educación. Madrid: Alianza Editorial

Rioseco, M. y Romero, R. (2000). La contextualización de la Enseñanza de la Ciencia como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Revista Paideia*. Universidad de Concepción

Real Academia de la Lengua Española (2009). Diccionario de la Lengua Española.

Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. Ápice. *Revista de Educación Científica,* 1(1), 3-16. DOI: https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020

Talanquer, V, (2011). Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet"', International *Journal of Science Education*, 33: 2, 179 — 195, first published on: 08 January 2010 (I First)

Valbuena E. (2007). Formación inicial de profesores de Biología. Una propuesta desde las perspectivas del Desarrollo Humano Integral y la Complejidad. En: Memorias XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. La Laguna: España. pp. 147-155

Wallace y Louden (1992). Science Teaching and Teachers' Knowledge: Prospects for Reform of Elementary Classrooms. *Science Education*, 76(5), pp. 507-522

Zapata, J.P (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. Góndola, *Enseñ Aprend Cienc*, 11(2), 193-211. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n2.a3

Conocimiento de la diversidad de la avifauna de Caracas: una mirada desde sus habitantes

Knowledge of the diversity of the birdlife of Caracas: a look from its people

Conhecimento da diversidade da avifauna de Caracas: um olhar de seus habitantes

Miguel Enrique Nieves [(1)]
profemiguelnieves@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5508-039X

Evelyn Tineo González [(2)]
evelyntineo@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6808-3912

Yasmin Contreras Peña [(2)]
yasmincontreras@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1236-1690

[(1)] **Unidad Educativa Nacional Rafael Seijas**
[(2)] **Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.**

Artículo recibido en mayo 2020, arbitrado en junio y publicado en septiembre

RESUMEN

La investigación consistió en explorar las representaciones sociales sobre la avifauna caraqueña. En Caracas se han observado trescientas especies de aves residentes y migratorias. Se ajustó una metodología de investigación que permitió examinar el conocimiento específico y saber del sentido común que comparten los sujetos sobre este objeto de representación, mediante aspectos cualitativos y cuantitativos; los datos se obtuvieron a partir de una encuesta a visitantes voluntarios en el parque Generalísimo Francisco de Miranda. El núcleo figurativo de la representación social recayó en especies de Psittacidae (loros y guacamayas) simbolizando el ícono de la avifauna caraqueña. La actitud global hacia las aves fue favorable, asociada a la conservación y valores como la libertad. Sin embargo, emergieron ideas a favor del cautiverio y la domesticación de las aves.

Palabras clave: *avifauna; representaciones sociales; núcleo figurativo; Psittacidae*

ABSTRACT

The research consisted of exploring the social representations of the bird life in Caracas. Three hundred species of resident and migratory birds have been observed in Caracas. A research methodology was adjusted that allowed the examination of the

specific knowledge and common sense shared by the subjects on this object of representation, through qualitative and quantitative aspects; the data were obtained from a survey of volunteer visitors in the Generalísimo Francisco de Miranda park. The figurative core of the social representation fell on species of Psittacidae (parrots and macaws) symbolizing the icon of the bird fauna in Caracas. The global attitude towards birds was favorable, associated with conservation and values such as freedom. However, ideas emerged in favor of captivity and the domestication of birds.

***Keywords**: birdlife; social representations; figurative core; Psittacidae*

RESUMO

A pesquisa consistiu em explorar as representações sociais da vida das aves em Caracas. Trezentas espécies de aves residentes e migratórias foram observadas em Caracas. Foi ajustada uma metodologia de pesquisa que permitiu examinar o conhecimento específico e o senso comum compartilhado pelos sujeitos sobre esse objeto de representação, por meio de aspectos qualitativos e quantitativos; Os dados foram obtidos em uma pesquisa com visitantes voluntários no Parque recaiu sobre as espécies de Psittacidae (papagaios e araras), simbolizando o ícone da fauna Generalíssimo Francisco de Miranda. O núcleo figurativo da representação social de aves de Caracas. A atitude global em relação às aves foi favorável, associada à conservação e a valores como a liberdade. No entanto, surgiram idéias em favor do cativeiro e da domesticação de pássaros.

***Palavras-chave**: avifauna; representações sociais; núcleo figurativo; Psittacidae*

INTRODUCCIÓN

Las representaciones sociales (RS) permiten una aproximación al conocimiento circulante en los grupos sociales, esta propuesta fue desarrollada por Serge Moscovici (1961/1975), quien proporcionó los elementos conceptuales necesarios para comprender el pensamiento práctico de los grupos sociales, a través de las dimensiones denominadas: información, campo de representación (constituido por un núcleo figurativo o central y un sistema periférico) y actitud. Esta conceptualización derivó del estudio e interpretación del conocimiento y la imagen del psicoanálisis en la sociedad francesa en la década de los 60 desarrollado por Moscovici.

Las dimensiones que configuran la RS de cualquier objeto fueron analizadas por Mora (2002), de la siguiente manera:

- La *información* se refiere a la suma de conocimientos que tiene un grupo acerca del objeto de la representación; esta dimensión conduce a la riqueza de explicaciones y datos manejados cotidianamente por el grupo respecto al objeto de la representación.

- El *campo de representación* expresa la organización del contenido de la RS en forma jerarquizada, cuyo principal elemento es el núcleo figurativo o central.

- La *actitud* significa la orientación favorable o desfavorable en relación con el objeto de la representación social; es el componente más fáctico y conductual de la RS.

De acuerdo con Jodelet (2011), las representaciones sociales designan o corresponden a una forma específica de conocimiento, el conocimiento ordinario, que es incluido en la categoría del sentido común y tiene como particularidad ser socialmente construido y compartido en el seno de diferentes grupos.

Un modo sencillo de interpretar las representaciones sociales es señalado por Villarroel (2007), quien expresa que las RS se refieren a formas o modalidades de conocimiento social mediante las cuales las personas interpretamos y pensamos nuestra realidad cotidiana. La razón por la cual las representaciones son sociales no es solo que tienen un objeto común o que son compartidas. También es que en nuestra sociedad tienen una cierta autonomía y son el resultado de un conocimiento codificado que goza de una autoridad innegable (Moscovici, 1988).

Diversidad de aves en Caracas

Venezuela es un país megadiverso, lo cual quiere decir que posee un índice de diversidad biológica alto; en el caso de las aves se han contabilizado unas 1382 especies de aves de las cuales 131 migratorias, 45 endémicas, y 6 exóticas. (Phelps y Meyer, 1979; Caula, Giner y De Nobrega, 2010).

Específicamente, en la ciudad de Caracas es posible observar alrededor de trescientas especies de aves residentes y migratorias (Ascanio y Fuentes, 2007), este hecho coloca a la ciudad en un puesto privilegiado en cuanto a la diversidad de avifauna urbana. La investigación se realizó en el Distrito Metropolitano de Caracas constituido por los municipios Libertador, Baruta, Chacao, El Hatillo y Sucre, durante los fines de semana del primer cuatrimestre de 2018.

Caracas es una ciudad de aves, la cual posee una variedad de espacios verdes, entre los que destaca el Parque Nacional Waraira Repano (El Ávila) y parques urbanos, como Los Caobos, Generalísimo Francisco de Miranda, Alí Primera, Topotepuy y el Jardín Botánico, los cuales cuentan con áreas boscosas con árboles como ceiba, caoba, acacia, samán, apamate, chaguaramos; además esta urbe cuenta con cuerpos de agua (ríos, quebradas, lagos artificiales) que permiten albergar muchas especies animales y, especialmente, sirven de refugio a las aves.

De acuerdo con la Sociedad conservacionista Audubon de Venezuela (2007), entre las familias de aves que se pueden observar con frecuencia en Caracas, se encuentran *Ardeidae* (garzas), *Cathartidae* (zamuros), *Cracidae* (guacharacas), *Columbidae* (palomas y tortolitas), *Psittacidae* (guacamayas y loros), que ha aumentado considerablemente su densidad poblacional en la región, *Throchilidae* (colibríes), *Picidae* (carpinteros), *Parulidae* (reinitas), *Emberizidae* (tordito común), *Thraupidae* (azulejos y tangaras), *Tyrannidae* (cristofué y atrapamoscas) y *Hirundinidae* (golondrinas).

En cuanto a la diversidad de especies de la familia *Psittacidae*, Caracas alberga pericos, periquitos, guacamayas, loros y cotorras (Lameda, 2020). Una investigación de Blanco y Miranda en 2019, mostró que en total es posible observar en el cielo caraqueño 19 especies de psitácidos, de los cuales nueve son nativas, siete introducidas y tres que pueden ser colonizadoras de los hábitats caraqueños. En general, las especies de esta familia demuestran gran capacidad de aclimatarse a las zonas urbanas y su vuelo libre por la urbe nos recuerda conceptos como libertad y

alegría (op cit.). La capital venezolana ofrece una gran cantidad de espacios naturales disponibles para la nidificación de los psitácidos, quizá esta sea una de las claves del éxito de sus poblaciones en esta región.

Este trabajo de investigación representa un aporte educativo enfocado hacia la conservación, que permitió recabar datos acerca de los conocimientos de la población con respecto a la avifauna urbana. Al identificar la información circulante y compartida en la población se podría orientar a la ciudadanía y formular programas de educación ambiental que contemplen la conservación de la diversidad de aves caraqueña; y con la planificación y promoción adecuada se podría generar una cadena de impactos socio-ambientales y económicos positivos, por ejemplo, mediante estrategias de ecoturismo.

La conservación de la biodiversidad requiere de la colaboración de la población local, por lo cual resulta necesario promover acciones y actitudes en la ciudadanía; para ello resulta pertinente tener una aproximación cercana del conocimiento que poseen los habitantes de Caracas y los visitantes que frecuentan los parques; las representaciones sociales permiten este acercamiento.

Considerando lo antes expuesto, el objetivo de la presente investigación consistió en explorar las representaciones sociales (RS) sobre la diversidad de la avifauna caraqueña.

MÉTODO

Esta investigación se sustentó en un enfoque cualitativo con una visión multiparadigmática bajo el cual se aplicó una metodología para el abordaje y comprensión desde el sujeto, de forma relacional con el objeto, lo que está sucediendo en la realidad (Pérez, citado por Rondón, 2014).

De acuerdo con Flores (2008), se pueden identificar dos corrientes dentro de las RS, una cualitativa que está interesada en los procesos y otra cuantitativa que enfatiza en la

estructura de la representación. En esta investigación el interés estuvo en explorar desde ambas perspectivas. En este entendido, el procedimiento metodológico se ajustó a la propuesta de Aparicio y Mazzitelli (2009), con un instrumento que permitió, mediante la evocación libre, acceder a la información y actitud, y por medio de la jerarquización (organización por preferencia del contenido) a la estructura de la representación social. De acuerdo con Abric (1994/2001), el núcleo central de la representación podría evidenciarse mediante procedimientos fundamentados en "pedir al mismo sujeto que efectúe un trabajo cognitivo de análisis, comparación y jerarquización de su propia producción" (p.64).

Técnicas e instrumentos

La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de una encuesta a 146 visitantes voluntarios en el parque Generalísimo Francisco de Miranda que daban su consentimiento y aseguraban vivir en Caracas (abordaje verbal); cabe destacar que este parque se tomó como lugar de muestreo, ya que en él confluyen personas de diferentes municipios de la ciudad. Este instrumento estuvo conformado por ítems de selección abierta y cerrada. En la primera parte se solicitó a los participantes nombran libremente cuatro animales silvestres que habitan en Caracas; posteriormente, se les proporcionó un listado con nombres comunes de animales y se les pidió reconocer cuáles consideraban caraqueños; posteriormente, si el participante mencionaba aves, se les solicitaba organizar en orden de preferencia; finalmente, se interroga sobre la importancia de las aves, aspectos ecológicos y de conservación.

El análisis de los resultados fue organizado para profundizar en las tres dimensiones de las representaciones sociales establecidas por Moscovici (1969/1979):

Información. La identificación de la información de la representación fue analizada a partir de los nombres de animales evocados; los cuales fueron agrupados según la categoría taxonómica a la que pertenecen con la finalidad de calcular porcentaje de

evocación por taxa animal; además se calculó el porcentaje de taxa animal reconocido a partir de la lista.

Campo de representación. La indagación acerca de esta dimensión se basó en el cálculo de la frecuencia en la preferencia manifestada por los tipos de aves, a partir de la organización del contenido; esto permitió determinar el tipo de ave que gozaba de mayor preferencia entre los participantes.

Actitudes. Fueron analizadas a partir de las expresiones recogidas en los ítems abiertos proporcionados por el instrumento.

RESULTADOS

Dimensión de Información de la RS sobre la avifauna caraqueña

Los participantes fueron consultados mediante un ítem abierto, en que debían evocar qué animales constituían la diversidad de la fauna silvestre que habita en la ciudad de Caracas, de los datos aportados se obtuvo un listado de animales (por nombres comunes) que fueron clasificados de acuerdo con su categoría taxonómica en: insectos, reptiles, mamíferos y aves (gráfico 1).

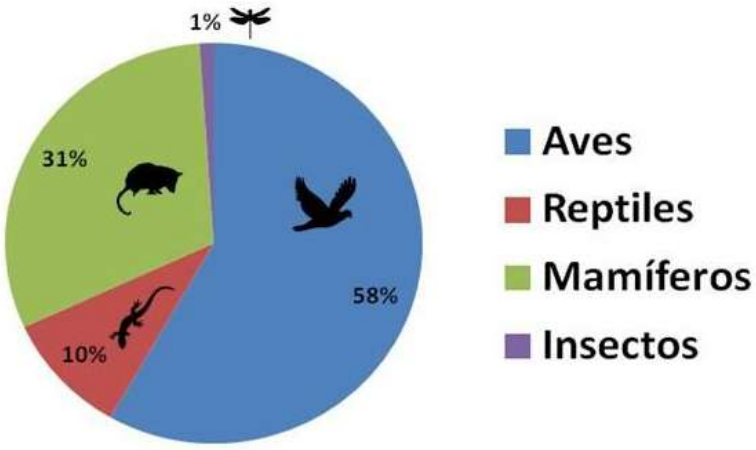


***Gráfico* 1. Porcentaje de las categorías taxonómicas de animales evocadas por los participantes.**

De este primer resultado se destacó que el grupo aves ocupó el primer lugar en la información manejada por el público encuestado, mientras que el grupo mamífero ocupó el segundo lugar.

El carácter evocativo y espontáneo permitió el acceso a los elementos que constituyen el universo semántico del término estudiado, claramente la noción de diversidad faunística estuvo dominada por la categoría aves, de allí que surja una oportunidad de profundizar en este objeto de estudio en la línea de investigación Diversidad zoológica y perspectivas educativas.

Mediante una lista de nombres comunes de animales identificados científicamente como parte de la diversidad caraqueña, se pidió a los participantes seleccionar aquellos que ellos creían que habitaban en la ciudad, con la finalidad de profundizar en el conocimiento sobre la fauna caraqueña. En este ítem de identificación, la categoría aves obtuvo el mayor porcentaje. No obstante, los participantes identificaron nombres correspondientes a otros taxa, por ejemplo, anfibios y arácnidos (Gráfico 2).

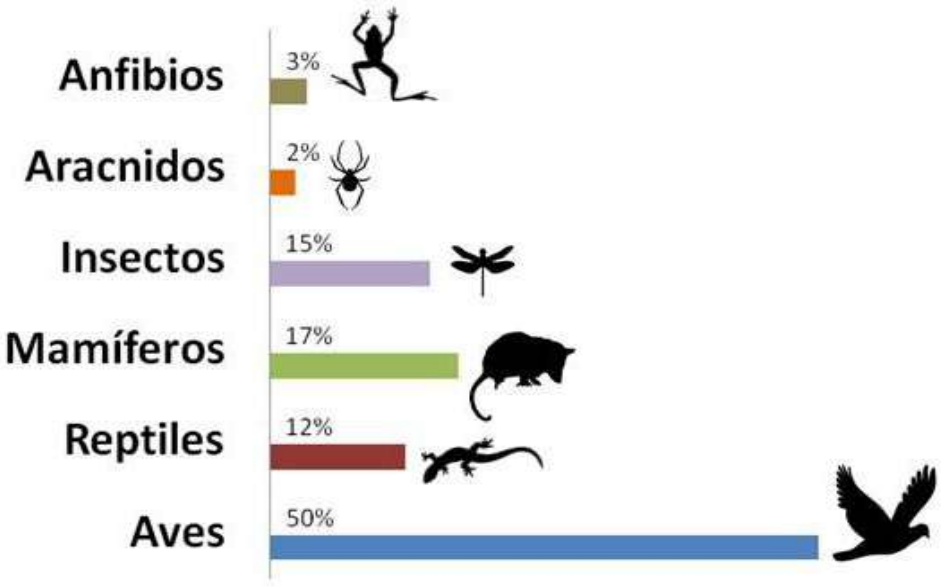


***Gráfico* 2. Porcentaje de reconocimiento de las categorías de animales mediante nombre común de las especies.**

Este resultado indicó que 50% de los nombres de animales reconocidos como caraqueños correspondió a la categoría aves. Los participantes reconocieron los nombres comunes aves, por lo cual, esta categoría taxonómica se interpretó como la más importante en el universo informativo de la muestra consultada. Dentro de la categoría aves los nombres comunes de reconocidos se encontraron: guacamaya, loro, azulejo, colibrí, cristofué, cucarachero, guacharaca y paloma. Este resultado indicó que la información manejada por los participantes con respecto a las aves es diversa, aunque los participantes no lograron identificar a todas las aves del listado como caraqueñas.

Dimensión del campo de representación sobre la avifauna caraqueña

Para abordar esta dimensión se pidió a cada participante ordenar según su preferencia las aves que había identificado. Con estos datos se describió la frecuencia en la preferencia (gráfico 3). Loros y guacamayas (*Psittacidae)* son las aves que las personas jerarquizaron en primer lugar con mayor frecuencia, por lo cual el núcleo figurativo o central de la representación social de la avifauna caraqueña resultó representado por estas aves en este estudio. De acuerdo con este resultado, se puede decir que los psitácidos constituyeron el ícono de la avifauna caraqueña, bajo el argumento que resultó ser la categoría que coincide en mayor frecuencia de evocación, reconocimiento y preferencia. En este sentido, el núcleo figurativo o central se constituye en el elemento por medio del cual se crea, se transforma el significado de otros elementos constitutivos de la representación, es decir, adquiere sentido y valor Moscovici (1961/1979).

Las especies de esta familia son las que el público prefiere, (razones no exploradas en este estudio), lo cual hace que este grupo representa una oportunidad para apuntalar una estrategia conservacionista ornitológica no sólo para este grupo sino para toda la avifauna caraqueña, sobre la base de que es un elemento reconocido de la fauna de la ciudad. En este sentido Miller y Hobbs (2002) afirman que la conservación requiere de la colaboración de la población local; si la misma conoce o valora los

componentes naturales de su entorno podría participar en acciones de preservación de la naturaleza.



***Gráfico* 3. Frecuencia con la que cinco de las aves más identificadas fueron ordenadas en primer lugar de preferencia por los participantes.**

Dimensión de actitudes sobre la Avifauna de Caracas

La disposición hacia la avifauna caraqueña como objeto de representación social fue favorable. Este resultado se pudo evidenciar en las declaraciones sobre la importancia dada a las aves y su rol en el ecosistema, además en expresiones como: "representan la libertad", "son símbolos de la alegría, libertad, amor y paz", "representan un símbolo natural", "son uno de los aspectos más bonitos de la ciudad". Adicionalmente, al consultarle a las personas si mantendrían un ave como mascota la mayoría (67%) respondió que no, argumentando que estos animales representan: símbolo de la libertad, no son mascotas, no les gustan los animales en cautiverio, ya que sería privarlos de su libertad. Sin embargo, una parte de los participantes (33%) manifestó que sí tendría un ave como mascota y para esta posición sostuvieron que: hacen parte de las familias, son una compañía agradable, por sus cantos, son fáciles de domesticar.

Como se observa, la actitud favorable hacia las aves presenta un aspecto condicionante que amerita un trabajo educativo hacia la conservación, ya que entre los participantes circula la idea de que es válido mantener en cautiverio y/o domesticar estos animales sin causarle perjuicios.

Cada grupo social tiene acceso a diferentes fuentes de información como la académica, los medios de comunicación, grupos y entorno social, que mediatizan la cantidad y precisión de la información disponible; estas diferencias inciden sobre la RS que los grupos elaboran acerca de un objeto, concepto o proceso.

CONCLUSIONES

La exploración de las representaciones sociales sobre la avifauna caraqueña permitió establecer las dimensiones que la configuran. En cuanto a la información manejada por el grupo es diversa destaca el alto porcentaje de evocación de las aves como componente de la fauna caraqueña y el reconocimiento de nombres comunes de aves. Sin embargo, los participantes no lograron identificar a todas las aves del listado como caraqueñas.

El núcleo figurativo o central de la representación social recayó en las especies de la familia *Psittacidae,* loros y guacamayas, simbolizando esas especies el ícono de la avifauna caraqueña. Esta es la idea socialmente compartida. En su función organizadora, este núcleo determina la naturaleza de los lazos que unen entre sí a los elementos de la representación, por lo cual los participantes al plantearles la idea de diversidad faunística, y luego, específicamente la avifauna, en primer lugar, evocaron, reconocieron y otorgan preferencia a los psitácidos y, luego, a otros animales.

La actitud global hacia la avifauna caraqueña como objeto de representación social fue favorable, manifiesta a través de expresiones hacia la importancia y conservación de la avifauna, incluso considerada como símbolo de valores como la libertad. Sin

embargo, se evidenciaron ideas a favor del cautiverio y la domesticación de las aves; cuestión que amerita una intervención educativa para el cambio actitudinal.

Como producto de estas exploraciones, desde la línea de investigación Diversidad zoológicas y perspectivas educativas (Centro de Investigaciones en Ciencias Naturales) se proyectó y comenzó la ejecución del proyecto educativo-ornitológico "*Pajaritos a volar*" a favor de la conservación de las aves, principalmente en el nivel de Educación Inicial y Primaria.

REFERENCIAS

Abric, J. (1994/2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Coyoacán

Acuña, J. (2016). Análisis de la Vulnerabilidad Institucional en el Distrito Metropolitano de Caracas. *Terra Nueva Etapa*, vol. XXXII, núm. 52, julio-diciembre, 2016, pp. 151-175 Universidad Central de Venezuela.

Ascanio, D; Fuentes, R. (2007). Inventario de las aves de la Gran Caracas. En línea. [Disponible]: http://www.audubonvenezuela.org/pdf/aves_caracas_10_2007.pdf. [Consulta: 2019, octubre 10].

Blanco, E., y Miranda, J. (2019). Psitácidos en Caracas. ¿Nativos, introducidos o colonizadores recientes? XII Congreso de Ecología. IV Simposio de Ornitología.

Caula, S, Giner, S., y De Nobrega, R. (2010). Aves urbanas: un estudio comparativo en dos parques tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). *Faraute Ciencia y Tecnología*. 5(2): 23-36.

Flores, R. (2008). Representaciones sociales sobre el medio ambiente. *Perfiles educativos* vol.30 no.120.

Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, conceptos y teoría. Psicología Social II: Pensamiento y vida social (pp. 469-494). Barcelona, Paidós

Lameda, I. (2020). *Los colores alados del cielo caraqueño*. En línea. [Disponible]: https://www.vitalis.net/biodiversidad/los-colores-alados-del-cielo-caraqueno/ [Consulta: 2020, febrero 10]

Mazzittelli, C y Aparicio, M. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol.8 Nº1.

Miller, J.; Hobbs, R. (2002). Conservation Where People Live and Work. *Conservation Biology*, 16: 330-337

Mora M. (2002) La teoría de las representaciones sociales en Sergei Moscovici. *Athenea Digital*. 2, pp. 1-25.

Moscovici, S. (1961/1979). *El Psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires: Huemul S.A.

Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of Social Representations. European *Journal of Social Psychology*. Vol. 18, 211-250

Rondón, A. (2014). Representaciones Sociales que poseen los estudiantes del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez – Extensión Nueva Cúa sobre las plantas medicinales. *Revista de Investigación*. 38 (81).

Phelps, W; Meyer, R. (1979). Aves de Venezuela. Caracas, Venezuela: Gráficas Armitano, C.A

Sociedad conservacionista Audubon de Venezuela. (2007) Guía de aves de Caracas. En línea. [Disponible]: https://issuu.com/jackpugh/docs/aves_de_caracas_book. [Consulta: 2019, octubre 27]

Villarroel, G. (2007). Las representaciones sociales: una nueva relación entre individuo y la sociedad. *Fermentum*. 17(49), pp.434-454

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Carmen Ponte de Chacín por la lectura y orientaciones de la investigación.

Disfunciones formativas en kinesiología/fisioterapia para el desarrollo de competencias de razonamiento

Formative dysfunctions in kinesiology/physiotherapy for the development of reasoning skills

Disfunções formativas em cinesiologia/fisioterapia para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio

Máximo Escobar Cabello [(1)]
maxfescobar@gmail.com
http://orcid.org/0000-0001-5780-207X

Iván Sánchez Soto [(2)]
isanchez@ubiobio.cl
https://orcid.org/0000-0002-1564-3397

[(1)] Departamento de Kinesiología, de la Universidad Católica del Maule, Chile
[(2)] Departamento de Física de la Universidad del Bío-Bío, Chile

Artículo recibido en mayo 2020, arbitrado en junio y publicado en septiembre de 2020

RESUMEN

Las dificultades para la formación están vinculadas al cambio del paradigma educativo. El objetivo fue explorar significados y vivencias de docentes respecto al desarrollo de competencias de razonamiento. Estudio basado en la Teoría Fundamentada con participación de 20 profesores de 4 escuelas de kinesiología/fisioterapia, seleccionados mediante muestreo por accesibilidad, quienes participaron en grupos focales. Los datos fueron analizados por codificación abierta y axial. Entre los resultados del análisis emergen dos fenómenos axiales a) las dificultades para formar por competencias (DFC) y b) el desafío de modelar la toma de decisiones (DFTD). Entre las conclusiones: la primera, se vincula con el déficit de competencias genéricas y los perfiles de ingreso, mientras que el segundo se relaciona con los significados disciplinares y la relativización del rol de la universidad. Los profesores resaltan debilidades de los estudiantes que necesitan reorientar la formación profesional.

Palabras clave*: Enseñanza; educación basada en competencias; toma de decisiones; fisioterapia*

ABSTRACT

The difficulties for training are linked to the change in the educational paradigm. The objective was to explore meanings and experiences of teachers regarding the

development of reasoning skills. Study based on Grounded Theory with the participation of 20 teachers from 4 kinesiology / physiotherapy schools, selected through accessibility sampling, who participated in focus groups. The data were analyzed by open and axial coding. Among the results of the analysis, two axial phenomena emerge: a) difficulties in training by competences (DTC) and b) the challenge of modeling decision-making (CMDM). Among the conclusions: The first of these is linked to the deficit of generic competences and admission profiles, while the second one is related to the disciplinary meanings and the relativization of the role of the university. The teachers highlight weaknesses of the students who need to reorient their professional training.

***Key words**: Teaching; competency-based education; decision making; physiotherapy*

RESUMO

As dificuldades para a formação estão ligadas à mudança no paradigma educacional. O objetivo foi explorar significados e experiências dos professores em relação ao desenvolvimento de habilidades de raciocínio. Estudo baseado em Grounded Theory, com a participação de 20 professores de 4 escolas de cinesiologia/ fisioterapia, selecionados por amostragem de acessibilidade, que participaram de grupos focais. Os dados foram analisados por codificação aberta e axial. Dentre os resultados da análise, emergem dois fenômenos axiais: a) dificuldades no treinamento por competências (DTC) eb) o desafio de modelar a tomada de decisões (DMTD) Entre as conclusões: a primeira delas está ligada ao déficit de competências genéricas e perfis de entrada, enquanto o segundo está relacionado aos significados disciplinares e à relativização do papel da universidade. Os professores destacam as fragilidades dos alunos que precisam reorientar a formação profissional.

***Palavras-chave**: Ensino; educação baseada em competências; tomada de decisão; fisioterapia*

INTRODUCCIÓN

La disfunción supone una complicación múltiple porque implica la desorganización de una variada cantidad de elementos articulados con un propósito común. La derivada de la disfunción en educación tiene en Falk (1967), a uno de los pioneros en señalar: “son consecuencias no deseadas de esfuerzos bien intencionados” (p. 245). Al respecto, él se refería a fracasos en la atracción de los mejores estudiantes, la relajación excesiva de los requisitos de ingreso, la obsesión por el título, el uso excesivo de dispositivos mecánicos en la investigación, el uso de académicos talentosos para roles administrativos, falta de planificación y una tendencia a comprar prestigio a través de actividades extracurriculares. A casi medio siglo de ese reconocimiento y frente a la

instalación de los procesos de innovación curricular (IC) emergen similitudes que reflotan desajustes, incoherencias, tensiones, y la necesidad de reconfiguraciones apelando a cambios curriculares de urgencia que enfaticen la contribución distintiva a la sociedad (Fondevila, 2017).

Si es verdad que la IC multiplica la disponibilidad del conocimiento como nunca antes y asimismo la tecnología modifica transversalmente las rutinas diarias de los ejercicios profesionales (Roe, 2019). Se puede aventurar que no existirá una renovación metodológica (RM) sustantiva en las unidades formadoras, de no mediar un profundo acto colectivo de reflexión epistemológica que reconozca tales cambios como una fuente privilegiada para la generación de conocimientos situados (Barradel, 2019).

En particular el apremio que la IC ha provocado a los equipos docentes (Bury, 2013), frente al desafío de la incorporación de un proceso autónomo vinculante con el razonamiento profesional (RzP) y dado que demanda una solución para la incorporación de escalonamientos en la formación inicial de kinesiólogos/fisioterapeutas que consoliden la toma de decisiones (TD). Se puede además reforzar el alcance de la reflexión epistemológica en tanto se incorpore el desafío teórico impulsado por el modelo bio-kinesiológico cristalizado en el propósito: "Salud humana y calidad de vida dependen de la capacidad de moverse hábil y eficientemente" (USC, 2012). Siempre y cuando se acepte que la función es la expresión de movimiento con sentido (Maureira, 2017).

Por tanto, la consecuencia disciplinar obliga entonces a interactuar con este marco conceptual, poniendo al centro de la discusión estas temáticas prioritarias (Gatto, 2016). Para ello aclarar que si la formación universitaria, tanto en lo metodológico como en lo evaluativo está alineada con los desafíos epistémicos centrales a su objeto de estudio, comprenderá que sólo a partir de la solución de este nudo formativo problemático, se puede verificar si es que existe un soporte suficiente para la TD (Sandstrom, 2007).

El profesor universitario ante semejantes desafíos requiere estimular la naturaleza y la dinámica del aprendizaje como una herramienta fundamental para promover la adquisición de conocimiento situado a partir de estrategias específicas, de manera que se procese la información y se convierta en conocimiento útil para el estudiante (Walankar, 2019). La promoción continua del análisis, la reflexión y la práctica en la TD conllevan la introspección cognitiva del conocimiento procedimental y actitudinal del RzP. Así las diferentes metodologías activas (MA) y la evaluación (EV) empleadas para estructurar la TD, deben confluir con la identificación de las necesidades reales del individuo (Barradel, 2017). De este modo, el aprendizaje de la TD a través del RzP, debe alejarse de las operaciones mecánicas que carecen de flexibilidad, al contrario deben ser desarrolladas precozmente y en presencia de incertidumbre (Willis, 2018).

Ahora bien, en lo técnico para articular los niveles de logro con las MA utilizadas, se deben promover en los estudiantes la construcción de redes de asociación e integración de conocimiento ordenado, profundo y diverso con sentido para interactuar al servicio de la elaboración de diagnósticos, TD y pronósticos que a juicio de expertos (Voges, 2019), se construyen integradamente tanto desde las competencias genéricas como instrumentales (Morales, 2015)**.** Desde esta configuración formativa el desarrollo del RzP a través de la RM y la EV se debería planificar con atención a la progresión de los niveles de logro y con referencia a los contextos donde se ejecuta la TD. En particular la ejecución del RzP se podría operacionalizar en base a la identificación de las principales MA y las EV empleadas por los docentes (Escobar, 2019).

No obstante, el ejercicio del RzP en el terreno real es producto de actividades aleatorias, intuitivas, no estandarizadas, ni estructuradas, siendo parte de un método asistemático de aprendizaje sin una evaluación acorde (Montaldo, 2013). De esta manera si la formación basada en competencias tiene algo que proponer para revertir las carencias determinadas por las necesidades sociales, en su favor, se puede decir que los datos advierten que las metodologías utilizadas por los docentes deben ser revisadas, no sólo porque el enfoque actual tiene como propósito centrarse en el aprendizaje de los estudiantes (Gibbs, 2004), sino porque el producto de la formación

universitaria compromete actuaciones profesionales competentes asumidas como opciones de fuerte contenido ético cuando se trata de la TD (Bazán, 2007).

En este escenario, el estudio pretende aportar información básica para la formación inicial de profesionales de la salud, específicamente kinesiólogos/fisioterapeutas, con el objetivo de conocer las dificultades y desafíos involucrados para la base formativa que requiere el desarrollo de competencias de RzP.

MÉTODO

Investigación de tipo cualitativa (Gibbs, 2012), caracterizada por intentar comprender los acontecimientos desde la perspectiva de los sujetos que los construyen y experimentan (Vieytes, 2005). El trabajo se analizó desde la Teoría Fundamentada (Strauss y Corbin, 2002), método en que el investigador construye inductivamente un modelo conceptual sobre el que los participantes ven su realidad social (Sánchez, 2018).

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 20 profesores docentes de 4 carreras de kinesiología/fisioterapia de escuelas acreditadas (Ley 21.091), con procesos de IC reconocidos por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA). Los participantes fueron invitados mediante muestreo por accesibilidad (Vieytes, 2005), gestionados por sus directores de escuela. Se convocaron a: docentes de módulos que desarrollaban actividades teórico-prácticas de vinculación clínica en la TD, que relataran sus experiencias y vivencias ligadas a la instalación de la RM y la EV como base para el RzP (cuadro 1). Participaron en los grupos focales (GF), quince profesores integrantes de universidades chilenas asociadas al consejo de rectores (CRUCH) y cinco de una universidad privada, insertas en la región del Maule, del Bío-Bío, de la Araucanía y de los Ríos. Del total de docentes, 10 fueron mujeres y 10 hombres, con promedio de edad 29,1 ± 5 años, todos con grados académicos de: Licenciado [12], Magíster [6] y

Doctorado [2]. La condición de la muestra incorporó el criterio de heterogeneidad longitudinal y transversal de la matriz curricular a fin de contemplar la estructura clínico formativa de la carrera.

Los GF, se realizaron en dependencias de cada escuela a cargo del mismo entrevistador, con base a un guión descriptivo y analítico teórico-empírico del tema, validado mediante juicio de expertos (Doctor en Enseñanza de las Ciencias, Doctor en Educación, Magíster en Kinesiología). Los ámbitos abordados incorporaron preguntas de aproximación y subtemas: conceptos de RM y EV, significado construido de la IC, modalidades de formación activa y tradicional, aspectos específicos de la disciplina, procesos involucrados en el aprendizaje y el uso del razonamiento para la TD. No obstante, siempre se facilitó la expresión de particularidades. Las sesiones se realizaron desde septiembre 2018 a octubre 2019.

Técnicas de recogida de información

Se expusieron todas las condiciones a los directores de Escuela, incluida la autorización del comité de ética científica (acta n°132/2018). La totalidad de los GF fueron grabados con un equipo de audio ICD-BX 140 SONY®, previa firma del participante. Adicionalmente se registraron notas de campo con base al rescate de las vivencias y los modos de acción reconocidos por el equipo (Sánchez, 2018), como técnica el GF tiene objetivos claros regulados mediante la pauta (Canales, 2014), para optimizar la legitimidad de los datos, se ofreció una presentación formal de los resultados una vez terminada la fase de análisis.

***Cuadro* 1. Indicadores de las escuelas de los profesores participantes**

INDICADOR	UNIVERSIDADES DEL CENTRO SUR			
	U1	U2	U3	U4
Acreditación (años)	7	6	5	5
Profesores	5	5	5	5
Declaración documentada del uso de Metodologías Activas	SI	SI	SI	SI
Declaración documentada del uso de Instrumentos de Evaluación de competencias	SI	SI	SI	SI
Reconocimiento del número de Actividades Curriculares de Razonamiento para tomar decisiones	5	2	5	8
Reconocimiento de apoyo a la Docencia	Oficina de Educación en Ciencias de la Salud	Unidad de Apoyo al Aprendizaje	Dirección de Innovación y Desarrollo Docente	Oficina de Apoyo a la Docencia
% del Total de Asignaturas o Módulos Innovados, publicados en página web.	58,6%	20%	50%	84%

Nota. Las escuelas se encuentran clasificadas por medio de la letra U, correspondiendo U1: Universidad de la región de la Araucanía; U2: Universidad de la región de los Ríos; U3: Universidad de la región del Bío-Bío y U4: Universidad de la región del Maule. La información registrada se obtuvo a partir del consenso de los profesores participantes con las fuentes documentales.

Análisis de los datos

En el análisis de los datos se siguió la pauta establecida por la Teoría Fundamentada Método Comparativo Continuo, estableciendo la codificación abierta y la codificación axial que ocurre alrededor del eje de una categoría, y enlaza las categorías en cuanto a sus propiedades y dimensiones (Strauss y Corbin, 2002), permite condensar los códigos descriptivos, asegurando que las bases de la codificación se revisen continuamente hasta la saturación, para resguardar su validez y confiabilidad. Con todo,

el propósito fue identificar las posibles relaciones entre las dimensiones de las propiedades de las categorías y visibilizar cómo se entrecruzan. Los análisis fueron reforzados por el software Atlas.ti® 7 versión para sistema operativo Macintosh® (MAC).

RESULTADOS

Los resultados corresponden al análisis relacional de dos modelos conceptuales que emergieron de la codificación abierta, los que en conjunto permitieron la codificación axial en dos ejes de análisis, a su vez ambos forman parte de un estudio más extenso.

Dificultades para la formación por Competencias (DFC)

Bajo la prolongación de métodos tradicionales, donde los estudiantes mantienen resultados de aprendizaje de predominio cognitivo, redunda la baja posibilidad de introducir precozmente el protagonismo en las experiencias formativas, impidiendo apoyos específicos para los aprendizajes que, además restringen la posibilidad de renovar las evaluaciones (cita 1, cuadro 2). Al interactuar con incertidumbre en las metodologías, continuidad de evaluaciones tradicionales y persistencia de metodologías pasivas, subsiste la percepción docente de que los estudiantes son portadores de menos herramientas académicas. No obstante, también se reconoce la necesidad de reorientar la formación, dadas las limitantes en la implementación de la innovación curricular y la resistencia al cambio de metodologías (cita 2, Cuadro 2).

Es frecuente entre los docentes consensuar acerca del perfil del nuevo estudiante cuyo origen se atribuye a la masificación de la educación, lo cual perpetúa la distribución normal, pero con menos recursos formativos. Tales consecuencias se expresan en las denominadas áreas blandas restando a la formación integral, capacidades como plantear preguntas, ponerse bajo cuestionamiento o autocrítica.

***Cuadro* 2. Citas representativas de la codificación abierta que tributan al modelo conceptual: Dificultades para la Formación por Competencias**

Identidad	Cita del eje axial DFC
Cita 1: Docente Hombre, U Privada1C2DF	"No, yo estoy hablando que la materia prima que está entrando no tienen las herramientas de base, […] no tienen el hábito de estudio, no tienen esas ansias por averiguar más […] no, no, no, tienen ese gustito por querer ser profesional […] están abrazados por el sistema de querer buscar dinero, independizarse de su casa, esas son sus ideas…rápido. […] Tienen otras motivaciones"
Cita 2: Docente Hombre, Universidad Confesional 4C1TDC	"Frente a las estrategias metodológicas activas centradas en el estudiante, […] haya un grupo que como buen chileno ha logrado crear mecanismos compensatorios".
Cita 3: Docente Hombre U Confesional 4CDF	"[…] Como en toda distribución. ¿Qué hacemos con la parte baja y aquellos que están en situación de riesgo?, confiamos ciegamente en ese estudiante o lo que es más complejo y que ya tiene que ver con una situación de país. ¿Cómo logramos sacar de esa zona a ese estudiante e impulsarlo a la otra mitad de la campana?
Cita 4: Docente Hombre U Confesional 1CDER.	"La teoría dice que la evaluación por competencias como herramienta funciona, pero la realidad es diferente, son realidades probadas en otros países, en otros contextos, han tenido más tiempo para alcanzar el desarrollo y decir mire […] y tienen otro tipo de alumnos…Es todo distinto y a ellos les resultó".
Cita 5: Docente Mujer U Confesional 1C3SD	"Tenemos que estar conscientes de que esta renovación metodológica, consideró al menos dos cambios fundamentales que se unieron al mismo tiempo. Un cambio de paradigma fue la forma de enseñar y el otro cambio de paradigma que se dió aquí, es el qué se va a enseñar. Por eso es quizá tan complejo, …más complejo".
Cita 6: Docente Hombre, Universidad Privada 4C2LI	"La verdad es que…yo encuentro que, si bien se ha hecho renovación en la metodología, en términos que se le ha puesto harto empeño como escuela yo encuentro que la calidad de los alumnos que han ingresado es la que ha estado …mala, mala, mala".
Cita 7: Docente Hombre U Privada 4C1RM.	"Como decía, antes era un 80% de alumnos buenos y un 20% de alumnos regulares, […], pero ahora es al revés, entonces uno ve cómo impactan las metodologías activas […]. Es como la diferencia entre las clases sociales, así como el rico más rico y el pobre más pobre, estamos con lo mismo […]
Cita 8: Docente Hombre U Privada 3CAM	"Al principio les enseñamos, les pasamos los manuales para que haya lectura a través de la plataforma online, se pasa después a una enseñanza directa en la sala donde se les explica, después se les hace una simulación con un práctico entre nosotros y después los cabros ya tienen como todo… uno los manda a la calle y van solos y los cabros nos dicen…profe usted va a ir con nosotros… ¡NO!... porque en la experiencia va el aprendizaje y la idea es que lo desarrollen […]"

A su vez, la institucionalidad de las universidades está consciente del cambio generacional y si bien se ha preocupado por impulsar la innovación en los planes de estudio, creando unidades de apoyo académico en distintas áreas. Semejantes acciones no son suficientes para hacerse cargo de esta realidad puesto que no tienen que ver con solo asistir las precariedades de los estudiantes, sino que se manifiesta en la presencia de un lento asumir el cambio de la cultura universitaria, donde a la fecha cuesta encontrar una sola opinión cuestionando hasta qué punto se puede sacrificar la reorientación del estándar académico a cambio de una mayor equidad en el acceso (cita 3, cuadro 2).

En relación a la interacción con el cambio de las metodologías tradicionales en varios niveles de la carrera, si bien ha significado trabajar con la perspectiva de la dedicación al proyecto de aprendizaje del estudiante, esto no necesariamente ha significado una coherencia con los programas institucionales de apoyo, dado que se insiste en pensar que esta problemática radica con exclusividad solo en los estudiantes. Por otra parte, la institucionalidad formativa no ha sido capaz de transformar los sistemas de evaluación tradicional con sus respectivos marcos de calificación y medición en instancias que proveen espacios para la regulación, autorregulación e interregulación, así, al no modificarse la direccionalidad del autoaprendizaje, permanece implícita la tradición con el reforzamiento de la pasividad del estudiante (cita 4, cuadro 2).

Sin embargo, las dificultades no sólo derivan del cambio de paradigma centrado en el docente junto a la exigencia de formar por competencias para el RzP, sino que lo más crítico reside en la falta de planificación que ha existido para iniciar los procesos de innovación cuyos disímiles niveles de reflexión en conjunto no permiten homogeneizar los propósitos más básicos de la disciplina, coexistiendo matrices epistemológicas de base a la formación de los estudiantes que pueden reproducir, acomodar o claramente transformar el rol social atribuido al objeto de estudio de la disciplina. Siendo tan relevante este paso, por sí solo ya impone una consecuencia operativa limitante para el desarrollo curricular del carácter estratégico de la competencia (cita 5, cuadro 2).

No solo tiene importancia epistémica legítima develar en su génesis las dificultades para la formación por competencias que, según los docentes tiene serias consecuencias en los resultados de aprendizaje, también por el lado de la implementación técnica se hace imprescindible proyectar por medio de oficinas de apoyo, la renovación de los sistemas de evaluación que deben ampliar el dominio cognitivo hacia el procedimental y actitudinal de manera integral y simultánea, es decir, progresar en instrumentos que privilegien las evaluaciones auténticas que aumenten la coherencia del proceso formativo ante la cultura de los docentes y la diversidad del estudiantado (cita 6, cuadro 2).

En la especificidad epistemológica surge la necesidad al menos de considerar la posibilidad de la reorientación disciplinar del qué enseñar. Enfrentados a un derrotero que sostiene la creencia de que las ciencias básicas duras mantienen la potestad del pensamiento reflexivo y, comportándose como limitantes de la implementación de los procesos de innovación curricular impulsados por otras áreas disciplinares, se manifiesten abiertamente posturas resistentes al cambio en las cuales indirectamente se revela un intento persistente por prolongar la hegemonía de la tradición de la formación positivista, perseverando una realidad estática (cita 7, cuadro 2).

De esta manera se puede observar que las dificultades pedagógicas para la formación por competencias desde las apreciaciones de los profesores participantes en el estudio, no solo se expresan en la necesidad de reorientar los aprendizajes centrados en el estudiante, lo cual comparte las condicionantes descritas respecto del cambio de paradigma, sino que la formación inicial de profesionales se aleja de la oportunidad de plasmar el desarrollo epistemológico disciplinar con el objetivo de formarse para resolver problemas. Según los docentes una clave irresoluta, permanece y se consolida en la condición crítica de que las estrategias de la formación inicial de los profesionales kinesiólogos/fisioterapeutas, incorporen en sus actuaciones las indicaciones trascendentales de la reflexión para el formar competente, incorporando la actuación para la transformación (cita 8, cuadro 2).

En consecuencia, en el contexto de la RM y la Ev destacan las causas de las DFC reconocidas por los docentes que apelan a dos debilidades, la primera vinculada al déficit de competencias genéricas y sus factores intervinientes *"formación integral débil y escasa autocrítica del estudiante"* y la segunda que radica en los perfiles de ingreso con un *"capital socio-cultural disminuido e Identidad con la formación confusa"*, respectivamente (gráfico 1).

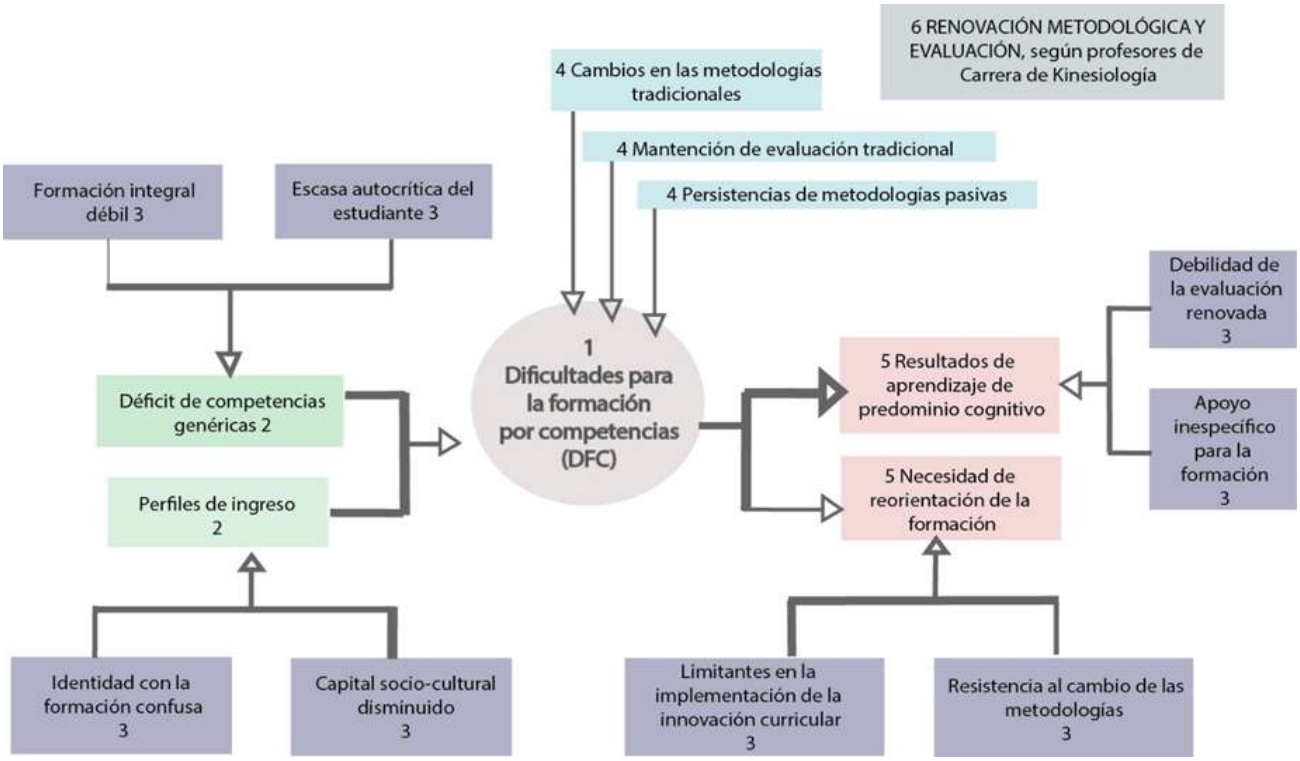


***Gráfico* 1. Primer Modelo: Dificultades para la Formación por Competencias (DFC).** Al interior de los recuadros se encuentran los números que corresponden a 1: el fenómeno; 2: las condiciones causales; 3: los factores intervinientes; 4: las estrategias de acción-interacción; 5: las consecuencias y 6: el contexto.

De esta manera el primer fenómeno se organizó con referencia al cambio de paradigma ¿Cómo enseñar?, materializado en el eje axial DFC. Si se acepta que la IC viene en teoría a modificar sustantivamente las prácticas reproductoras en la universidad, las cuales aún sostienen condicionantes de corte tradicional y academicista (Torres, 2009; CLADEFK, 2017). Es necesario partir por las evidencias descritas en la literatura, respecto de las implicancias que justifica un cambio de paradigma (Schon, 1998). Actualmente la formación inicial de profesionales debe entenderse en la

propuesta de Tassone (2018), como la oportunidad de adoptar más responsabilidades éticas en educación contra la promoción de agendas neoliberales que no están en la perspectiva de formarse para resolver problemas que presentan un compromiso socio-histórico (Tassone, 2018). Es decir, la posibilidad de que los profesionales incorporen en sus actuaciones las indicaciones de un aprendizaje transgresivo que desafíen y rompan con las estructuras hegemónicas deshumanizantes causantes de la disfunción sistémica (Peters, 2016), se manifiesta en la consecuencia de que los profesores reconocen la necesidad de reorientar la formación.

Particularmente según el estudio, desde la preocupación de los docentes de kinesiología/fisioterapia se integra una acción profesional que asigna a la RM un espacio para el desarrollo de las competencias que le permiten enfrentar dilemas éticos, vinculados a la TD dado que existe la necesidad de enfrentar mayores niveles de compromiso con la sociedad (Nalette, 2010; Pecarevic, 2012). Así la IC se entiende como la oportunidad de plasmar el desarrollo epistemológico atingente a una profesión en particular, sensible a los cambios que incrementará la identidad (Gard, 2016) y los nuevos roles (Voges, 2019). De esta manera el escalonamiento disciplinar, metodológico y evaluativo propio se ordenará acorde al formato que mejor se construya, avanzando hacia aprendizajes en contextos de realidad. Enfrentar a los estudiantes con la práctica profesional diaria, donde se superponen situaciones que contrastan valores e interacción con visiones paradigmáticas, que son fuente de controversias operativas críticas (Nicol, 1963), y que a veces tangencialmente se enfrentan con normativas legales, determina una alta probabilidad de que las soluciones contravengan normativas (Arquero, 2015).

Con frecuencia es la oportunidad para que la meta-cognición del conflicto, permite operar con una pedagogía de mayor pertinencia, puesto que en esa forma se analizan los mecanismos asociados al aprendizaje del RzP. De tal relevancia es la racionalidad de esta sistematización, que, para garantizar una intervención adecuada de los usuarios, se hace obligatorio delimitar el tiempo y el espacio suficiente sobre cuáles

serán aquellas estrategias metodológicas y de evaluación que mejor desarrollen los aprendizajes de este objeto de estudio (WCPT, 2011).

Desafío formativo para la toma de decisiones (DFTD)

En relación al segundo fenómeno, denominado desafío formativo para la toma de decisiones (DFTD), a juicio de los profesores se provocan dos consecuencias que se expresan en primer lugar por la insuficiencia de una pedagogía para el razonamiento dado por la falta de evaluación del RzP y la baja disponibilidad de estrategias de razonamiento. Mientras que la segunda se manifiesta con distintos niveles de implementación, por la variedad de modelos de enseñanza y la múltiple dimensionalidad que tiene la relevancia de la capacidad de razonar. A este fenómeno, contribuyen las interacciones con limitada capacitación para la innovación, incompetencias formativas y las dificultades disciplinares para la formación (cita 9, cuadro 3).

Así los significados disciplinares mencionados por los profesores y que han operado actualmente en la formación inicial de kinesiólogos (FIK), se han integrado como una acción profesional potencial de las últimas décadas, donde se encuentra que la RM es un espacio para el desarrollo de las competencias que les permitiría enfrentar los dilemas éticos vinculados a la TD. Este interés proporcionado por la IC conduce a develar que las MA y la EV utilizadas por los docentes, proporcionan para el desarrollo de competencias de RzP y sus aspectos más distintivos, la necesidad de enfrentar mayores niveles de compromiso con la sociedad (cita 10, cuadro 3).

***Cuadro* 3. Citas representativas de la codificación abierta que tributan al modelo conceptual: Desafío Formativo para la Toma de Decisiones**

Identidad	Cita del eje axial DFTD
Cita 9: Docente Hombre U Confesional 1C2MF	"Pareciera ser que esta cuestión de centrar el aprendizaje es una cuestión de ganas... De querer cambiar el país, de entender de que podemos movernos por objetivos distintos, sin considerar horarios"
Cita 10: Docente Mujer U Laica 2CRRP	"Hoy día no podemos acceder a la autonomía, debemos hacer cambios en las bases y por eso el tema del razonamiento profesional [...] del poder determinar [...] "yo a este paciente lo debo derivar, no lo puedo atender en primera consulta" [...] hoy día los kinesiólogos no están saliendo de esa manera".
Cita 11: Docente Mujer U Pública 2CRRP	"Pero no es método científico [...], es razonamiento como lo describe Bogado".
Cita 12: Docente Mujer U Laica 2CRRP	"Pero desde el punto de vista como lo estamos enseñando [...] desde la base de los estudiantes a la autonomía hoy en día es difícil. No es que no lo quiera, pero es difícil".
Cita 13: Docente Hombre U Pública 3C2LI.	"Bueno eso ha sido uno de los principales detractores del sistema, el alto costo que tendría esto asociado, porque en una asignatura participamos 6 – 7 docentes, entonces a nivel central hay una reticencia...Bueno porque yo tengo que pagar a 6 profesores para que hagan lo mismo".
Cita 14: Docente Mujer U Pública 3C4MR.	Yo siento que, bueno volviendo un poco a lo de los modelos ehhh... creo que nosotros personalmente no sé si los colegas (se ríe), opinan lo mismo, pero son vivencias. De lo que yo he visto, leído como que la U1 se queda con esa parte del modelo de la hipótesis y la deducción ya...
Cita 15: Docente Hombre U Privada 1C4IR.	El razonamiento se tiene que enseñar a partir de algo que la persona quisiera aprender, que la persona le guste ya, por ejemplo, el contexto. [...] y entonces en ese sentido que sea partir de una vivencia o la vivencia de un familiar cercano [...]
Cita 16: Docente Mujer Universidad Privada 4C1FI.	"Pero quizá es más que eso, es más importante el tema actitudinal o sea el compromiso, la responsabilidad, el llegar a la hora, el comprometerse con el paciente, de estudiar para el paciente. Y yo valoro eso, ...muchísimo".

Además, señalan que es habitual en la práctica profesional diaria encontrar situaciones complejas que tensionan la TD dado que contrastan valores y la aplicación de visiones paradigmáticas, las que son fuente de controversias críticas. Si además los escenarios laborales están sometidos a jerarquías, protocolos, o aspectos legales, es

muy probable que las soluciones contravengan normativas. En estos espacios, es atendible la revisión de las formas de decidir y de una meta-cognición que permita analizar los mecanismos asociados al aprendizaje del RzP. De tal relevancia es el análisis de esta sistematización aprendida que, para garantizar un manejo adecuado del paciente, se hace obligatorio delimitar estas estrategias metodológicas y de evaluación que no derivan de las estructuras de pensamiento clásico y que ameritan capacitación (cita 11, cuadro 3).

En el horizonte, la impronta institucional marca el predominio de la empleabilidad laboral por sobre la responsabilidad social, este discurso representa una selectividad formativa que desde la estructura se impone con sutileza. A pesar de que las necesidades reales de formación en kinesiología han sido expuestas en el contexto internacional y nacional, refieren de igual forma las condicionantes que se expresan en políticas sobre educación universitaria (Proyecto de Ley de Educación Superior, Título I, artículo 4) y de exclusividad universitaria (modificación artículo 52 de la Ley N° 18.962). Como también en las agendas de investigación disciplinar (Visión 2020). A pesar de todo eso, se constata la ausencia de modelos en el país que desarrollen competencias de RzP afines al rol transformador de las prácticas profesionales en contextos de responsabilidad social, perdurando en la actualidad solo como una necesidad educativa (cita 12, cuadro 3).

Pero también las incompetencias formativas contribuyen como causal a la disfunción de la formación, dado que, al indagar en las matrices curriculares, los planes de estudio y sus respectivas asignaturas, no se observa una aproximación teórica que dé cuenta de tan importantes preocupaciones. Por tanto, si las consecuencias derivadas de la IC que orientan la dirección de estos marcos referenciales institucionales no se evidencian, y permanecen los espacios de formación tradicionalista, sostenida por algunos grupos académicos reproductores de cierta hegemonía. Los esfuerzos por recuperar una universidad que equilibre un rol menos utilitario respecto de uno con mayor responsabilidad en la transformación de la praxis, será solo una postura más bien cosmética (cita 13, cuadro 3).

Como consecuencias para la TD, declaran que las estrategias pedagógicas utilizadas en las disciplinas de la salud, tanto si corresponden a MA como a instrumentos de EV, suponen el uso avanzado de distintas racionalidades para el aprendizaje de sus intervenciones. A pesar de que el objeto de RzP, ha sido reconocido como un proceso tardío en la investigación y la reflexión, en los últimos años permanece en los docentes una mayor preocupación por el aprendizaje del RzP en kinesiología/fisioterapia. En consecuencia, tratándose principalmente de experiencias proclives a sólo un determinado formato, que en lo global no dejan de ser una derivada más de los modelos biomédicos o bio-psicosociales y cuyo objetivo más altruista a lograr, es la democratización a través del uso de un lenguaje común. Los docentes sostienen que la FIK, está en un proceso de acomodación respecto de la estrategia para inducir el RzP (cita 14, cuadro 3).

Sin embargo, también sienten obligaciones en la formación inicial, inexcusables a la hora del desempeño para el ejercicio de una actuación profesional responsable, sobre todo, si se trata de habilitaciones asociadas a logros derivados de la TD. En este contexto, manifiestan que la mantención de estrategias didácticas insuficientes desvinculadas de escenarios reales y complejos, condicionarán el proceso del aprendizaje de novatos. Y sin duda que tal ejercicio será de mayor pertinencia en la medida que se cuente con docentes practicantes de modelos que tributen acorde a una definida orientación disciplinar (cita 15, cuadro 3).

En tanto, las habilidades de los docentes para formar y poder evaluar estas competencias imprescindibles al momento de hacerse responsables del futuro profesional, no siempre están escalonadas reflejando insuficiencias desde el principio de la carrera, menos presente está la asistencia de la evaluación diagnóstica, formativa y la retroalimentación constante a través de múltiples metodologías y didácticas que deben ser producto de acuerdos. Asumen que formar para decidir está muy lejos de un contenido por objetivos, no obstante, lo que la formación si requiere es competencia en la captura de la trascendencia de los momentos (cita 16, cuadro 3).

En síntesis, la disfunción de la formación para el razonamiento presenta dos causalidades que se originan en los significados disciplinares atribuidos con su factor de intervención derivado del propósito *"Innovación curricular"* y, la deformación del papel de la universidad cuyos factores intervinientes son *"La selectividad del rol de las competencias genéricas y la inconsistencia formativa"*, respectivamente (Gráfico 2).

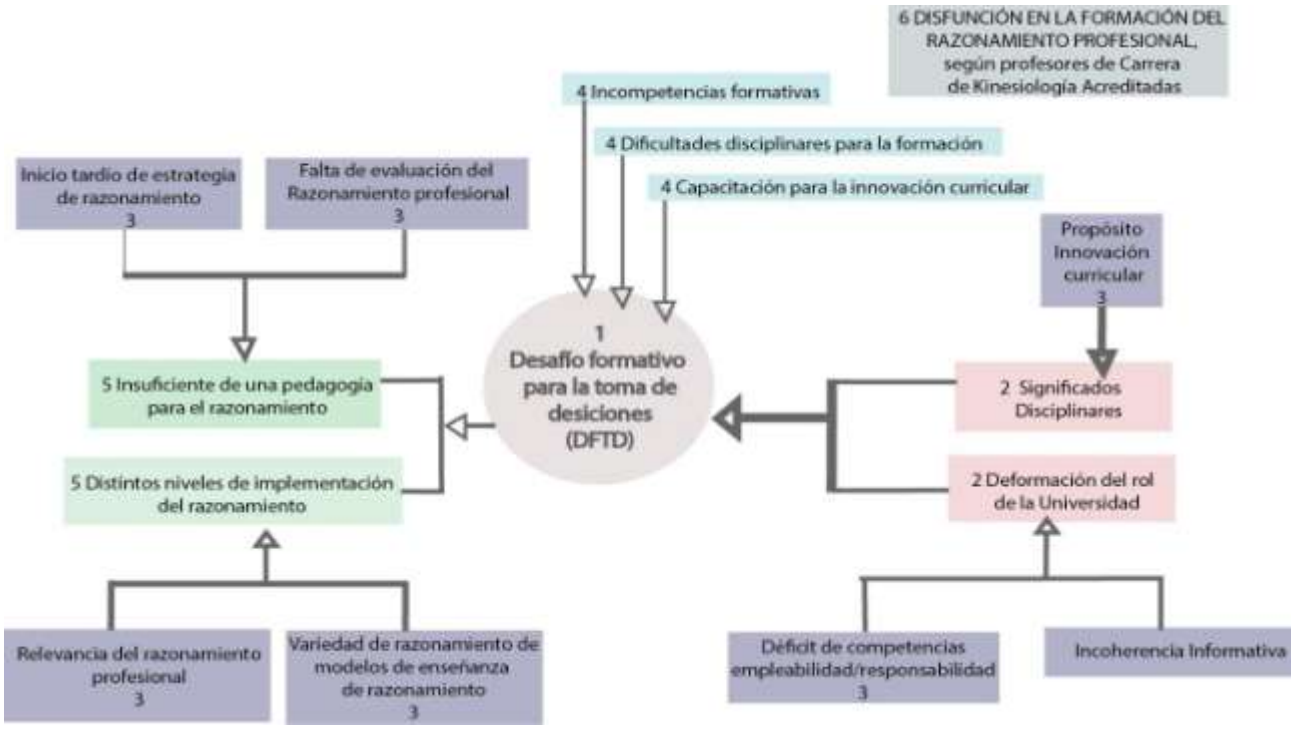


***Gráfico* 2. Segundo Modelo: Desafío Formativo para la Toma de Decisiones (DFTD).** Al interior de los recuadros se encuentran los números que corresponden a 1: el fenómeno; 2: las condiciones causales; 3: los factores intervinientes; 4: las estrategias de acción-interacción; 5: las consecuencias y 6: el contexto.

Por tanto, el segundo fenómeno se vincula con un soporte de carácter más bien epistemológico ¿Qué enseñar?, asociado al DFTD. Si bien las necesidades reales de formación en kinesiología/fisioterapia han sido expuestas altamente en el contexto internacional, y nacional, persisten limitantes y resistencias localizadas, donde no se observa una aproximación teórica que dé cuenta de estas preocupaciones (CLADEFK, 2017). Es por esta razón que en opinión de los profesores, de la profundidad con que se reflexionen estas cuestiones dependerá que tan sustantiva sea la IC y por tanto de qué magnitud será la transformación de la praxis (Barradel, 2017).

Los profesores coinciden en reconocer que en las últimas décadas ha existido una atención preferencial por el pensamiento clínico (Fondevila, 2017), compensando de alguna manera la consigna de que ha sido un proceso cognitivo tardío en la investigación experimental y en la reflexión teórica (Espino, 2015), quizás en el área de la salud en particular kinesiología/fisioterapia es donde menor movilización ha existido, no obstante, la preocupación por el aprendizaje del RzP tiene la derivada del desempeño para el ejercicio de una actuación profesional responsable, sobre todo, si se trata de habilitaciones asociadas a logros derivados de la TD. Así la evaluación, la retroalimentación y el liderazgo constante de los profesores, a través de metodologías y didácticas que deben ser producto de los nuevos modelos de actuación docente, tienen la prioridad de apuntar hacia los argumentos que posibiliten la implementación formalizada del RzP.

CONCLUSIONES

La contextualización de la Renovación Metodológica y de la Evaluación para el desarrollo de competencias, según los docentes de las escuelas de kinesiología/fisioterapia participantes, independiente de los niveles que haya alcanzado la Innovación Curricular vivenciada, traducen dos fenómenos latentes, el primero referido a la Dificultad para Formar por Competencias, mientras que el segundo se materializa en el Desafío para implementar la Toma de Decisiones, ambos ejes evidencian las problemáticas y los retos involucrados a la base que condicionan el desarrollo de las competencias de Razonamiento Profesional.

Así, al constatar conceptualmente estos resultados, es posible conocer los significados y las vivencias de las experiencias docentes en la adopción de estrategias formativas y de evaluación para estimular el protagonismo en la construcción de aprendizajes vinculantes. Sin embargo, la resolución del problema epistemológico de la disciplina que cristaliza en una competencia de Razonamiento Profesional, se presenta como una disfunción formativa mayor entre los docentes. Aunque solo se trata de 4 escuelas incorporadas al estudio, la muestra incorpora la diversidad de los procesos,

haciendo que los resultados evidencian que no existe una sola propuesta para el desarrollo del razonamiento.

En este aspecto último aspecto, es urgente discutir no solo el cómo enseñar sino el qué enseñar para desarrollar la coherencia de esta competencia en kinesiología/fisioterapia. Esto contribuirá a pensar no sólo en modelos de formación inicial que se ajusten a tales propósitos, sino también permitirá promover instancias para que se profundice la reflexión sobre las habilidades y roles que son consustanciales a la transformación de las prácticas.

REFERENCIAS

Arquero J.L, González J.M, Hassall T, Joyce J, Germanou E. (2015). Perfil profesional y competencias de fisioterapia en Colombia. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Desarrollo de Talento Humano en Salud

Barradel S, Peseta T & Barrie S. (2019). Students and physiotherapists experience physiotherapy in particular ways: A phenomenologically oriented study. *Physiotherapy Theory and Practice*. DOI:10.1080/09593985.2019.1619211

Barradel S. (2017). Moving forth: Imagining Physiotherapy Education differentely. *Physiotherapy Theory and Practice*. 33; (6): 439-447, DOI: 10.1080/09593985.2017.1323361

Bazán D, & González L. (2007). Autonomía profesional y reflexión del docente: Una resignificación desde la mirada crítica. *REXE,* 11: 69-90

Bury TJ, Stokes EK. (2013) A global view of direct acces and patient self-referral to physical therapy: implications for the profession. *Phys Ther*, 93: 449-459

Canales M. (2014). *Metodologías de investigación social*. Santiago de Chile: LOM Ediciones

CLADEFK. (2017). Séptimo Encuentro Latinoamericano de Académicos de Fisioterapia y Kinesiología. PERÚ: CLADEFK, Declaración Lima

Division of Biokinesiology and Physical Therapist Department. USC (2012). University Sourthen of California. http://www.usc.edu. [En línea]. [Consultado: 23 de marzo 2017]. Disponible en: http://www.usc.edu

Escobar M, & Sánchez I. (2019). Correspondencia entre indicadores de ingreso a la universidad y los niveles de logro de la competencia diagnóstico en estudiantes de kinesiología. *Revista Páginas de Educación,* 12(1):1-27

Espino O. (2015). *Pensamiento y Razonamiento Madrid*: Ediciones Pirámide.Falk G. (1967). *Dysfunction in Higher Education*. Improving College and University Teaching, 15 (4): 243-6

Fondevila, E. (2017). ¿Qué es el razonamiento clínico y por qué beneficia tanto al paciente como al fisioterapeuta? *Fisioterapia,* 39(2): 49-52

Gard G, Dagis D. (2016). Physiotherapy students´ perceptions of learning in clinical practice in Sweden and India. *Nurse Education Today*, 36: 381-6. DOI: 10.1016/j.nedt.2015.10.001

Gatto F, Vincent S, & Michel S. (2016). Pourquoi la nouvelle formation initiale des kinésithérapeutes est une formation "á et par la recherche" multi-référentielle (qualitative et quantitative), indispensable pour une professionalisation de qualité et pour une aproche globale des patients? *Kinesither Rev*, 16(180): 24-31

Gibbs G, Coffey M. (2004). The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students. Active learning in higer education. London: *Sage Publication,* 5(1): 87-100Gibbs G. (2012). *El análisis de los datos cualitativos en investigación cualitativa*. 2nd ed. Madrid: MorataNalette E. (2010). Constrained Physical Therapist Practice: An ethical case analysis of recommending discharge placement from acute care setting. *J Orthop Sports Phys Ther*, 35: 674-678

Gibbs G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*, Madrid: Ediciones Morata, S.L.

Nicol E. (1963). *Psicología de las situaciones vitales,* México: Fondo de Cultura Económica

Maureira, H. (2017). Síntesis de los principales elementos del modelo Función-Disfunción del Movimiento Humano. *REEM*; 4 (1), 7-24

Montaldo G, Herskovic L. (2013). Aprendizaje del razonamiento clínico por reconocimiento de patrón, en seminarios de casos clínicos prototipos, por estudiantes de tercer año de medicina. *Rev Med Chile,* 141: 823-30

Morales JD, Varela M. (2015). El debate en torno al concepto de competencias. *Inv Ed Med,* 4(13):36-41

Pecarevic M. (2012). *Orígenes de la formación profesional. El caso de los kinesiólogos chilenos, desde sus voces.* 1st ed. Santiago de Chile: Ediprint.

Peters MA, Wals AE. (2016). Transgressive learning in times of global systemic dysfunction: interview with Arjen Wals. *Open Review of Educational Research,* 3 (1): 179-189. DOI: 10.1080/23365507. 2016.1217166

Roe Y, Rowe M, Odegaard N, Sylliaas H, Dahl-Michelsen T. (2019). Learning with technology in physiotherapy education: design, implementation and evaluation of a flipped classroom teaching approach. *BMC Med Educ*, 19: 291-8. DOI: 10.1186/s12909-019-1728-2

Sánchez M, Martín M, Canal R. (2018). Sistematización del Contenido de Entrevistas Grupales en las Ciencias de la Salud. *Campo Abierto*, 37(1): p 119-132

Sandstrom RW. (2007). The meanings of autonomy for Physical Therapy. *Phys Ther,* 87:98-110

Schon D. (1988). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Buenos Aires: Paidós

Strauss A, Corbin J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa* Medellín: Universidad de Antioquía

Tassone, V., O´Mahony C., Mc Kenna E, Eppink H, Wals A. (2018). Redesigning higher Education curricula in times of systemic dysfunction: a responsable research and innovation perspective. *High Educ,* 76: 337-352. DOI: 10.1007/s10734-017-0211-4

Torres M, Toloza I, Daza J. (2009). *Estrategias pedagógicas que favorecen la toma de decisiones clínicas en fisioterapia.* Documento de Investigación. Bogotá: Universidad del Rosario, Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano

Vieytes R. (2005). *Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad*, Buenos Aires: Editorial de las CienciasVoges TL, Frantz JM. (2019). Clarifiying the role of clinical supervisors according to physiotherapists at a higher Education institution. *South African Journal of Physiotherapy.* 75(1), a523. DOI: 10.4102/sajp. v75i1.523

Voges T, Frantz J. (2019). Clarifiying the role of clinical supervivors according to physiotherapists at a higher Education institution. *South African Journal of Physiotherapy,* 75 (1): 1-6

Walankar PP, Panhale VP, & Situt SA. Evaluation of learning approaches in Physiotherapy students: A valuable insight. J Edu Health Promot 2019; 8: 1-5

WCPT. (2011). Education. Policy Statement. London: WCPT.Willis B, Campbell A, Sayers S, & Gibson K. (2018). *Integrated clinical experience with concurrent problema-based learning is associated with improved clinical reasoning among physical therapy students in the United States*. *J Educ Eval Health Prof*, 1-4, DOI: 10.3352/jeehp.2018.15.30

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación recibió apoyo económico del Proyecto Fondecyt Regular Nº 1181525.

La autoestima en niñas y niños de tres escuelas emblemáticas de Caracas

Self-esteem in children at three emblematic schools from Caracas

Autoestima em meninas e meninos de três escolas emblemáticas de Caracas

Miren De Tejada Lagonell
tejadalagonell@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1854-3997

Mildred Moreno
mildrethmoreno1@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-7950-8784

Delia Mera Mendes
deliamera@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6297-0027

Bleidy Andreina Chong Páez
bleychong@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-7755-0092

Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela

Artículo recibido en mayo, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

Los contextos familia y escuela juegan un rol fundamental para incentivar el desarrollo de la Autoestima. En esta investigación se quiso indagar cuáles factores tienen presencia en la conformación de la Autoestima de los escolares. Tuvo como objetivo describir las características de la Autoestima en un grupo de estudiantes de tres escuelas emblemáticas de la ciudad de Caracas Venezuela, a partir de la Escala de Evaluación de la Autoestima (Eva 2015). El soporte teórico se encuentra en las teorías de Brofenbrenner, Vigotsky y de Erikson (De Tejada, 2014). Es un estudio de campo, descriptivo, con un diseño de cohorte transversal no experimental; con una población conformada por 236 escolares de Educación Básica. Los resultados obtenidos aportan evidencias empíricas que muestran a los contextos social, escolar, familiar y personal como importantes para el desarrollo de la Autoestima. Se recomienda la realización de Programas para la Gestión Emocional en las escuelas.

Palabras clave*: autoestima; escolares; gestión emocional*

ABSTRACT

The context family and school play a fundamental role to encourage the development of self-esteem. This research aims to find out which factors are evident in the conformation of self-esteem in schoolchildren. The general objetive was to describe the characteristics of self-esteem in a group of schoolchidren in three emblematic schools from Caracas, Venezuela, using the self-esteem evaluation scale (Eva, 2015). The theoretical support is based on the Bronfenbrenner, Vigotsky and Erikson theories (De Tejada, 2014). It is a descriptive field study, with a cross-sectional non-experimental cohort design; with a population of 236 basic school children. The results obtained give empiric evidence regarding the importance of social, school, family and personal context in the development of self-esteem. The implementation of emotional management programs in elementary schoolsl is recommended.

Key words: *Self-esteem; schoolchildren; emotional management*

RESUMO

Os contextos familiar e escolar desempenham um papel fundamental para incentivar o desenvolvimento da auto-estima. Nesta pesquisa, quisemos investigar quais fatores estão presentes na formação da autoestima dos escolares. Seu objetivo foi descrever as características da autoestima em um grupo de estudantes de três escolas emblemáticas da cidade de Caracas, Venezuela, com base na Escala de Avaliação da Autoestima (Eva 2015). O suporte teórico é encontrado nas teorias de Brofenbrenner, Vigotsky e Erikson (De Tejada, 2014). Trata-se de um estudo de campo descritivo, com desenho de coorte transversal não experimental; com uma população composta por 236 alunos da Educação Básica. Os resultados obtidos fornecem evidências empíricas que mostram os contextos social, escolar, familiar e pessoal como importantes para o desenvolvimento da autoestima. Recomenda-se a implementação de Programas de Gerenciamento Emocional nas escolas.

Palavras-chave*: Auto-estima; Crianças em idade escolar; gerenciamento emocional*

INTRODUCCIÓN

Investigaciones en el área de la autoestima se orientan a conocer qué es, cómo evoluciona, con qué variables se relaciona y de qué manera se manifiesta este aspecto del desarrollo. Expresan que el ser humano, por naturaleza gregario, se define y estima a sí mismo a través de relaciones dinámicas con figuras significativas de su contexto de actuación (Serrano, Mérida y Tabernero, 2016; De Tejada, 2014; Rodríguez, 2012;

Muñoz, 2011; Pequeña y Escurra, 2006; Ramírez, Duarte y Muñoz, 2005; Verduzco, Gómez y Durán, 2004; Twenge y Campbell, 2002; Villarroel, 2001).

La familia constituye el primer entorno natural en el que, a través de la vinculación afectiva, se da forma a esa nueva o nuevo integrante, desde el cuidado y atención colocado en lo biológico y físico, pasando por las relaciones de abastecimiento emocional y social para conducirlo a la progresiva construcción y crecimiento psicológico que da forma a la individualidad como una manera de expresión de la personalidad.

Es importante acotar que esa familia existe en un medio socio-histórico cultural en el cual se configuran costumbres, creencias, valores y manifestaciones que requieren ser sostenidas en el tiempo, lo cual se dinamiza a través de instituciones, y es precisamente la escuela el principal establecimiento gestor de lo que cada sociedad requiere para continuar. Una vez que las niñas y niños comienzan a progresar, la escuela y la familia se dan la mano como actores que moldean el "deber ser" de cada sociedad y en tal sentido participan activamente en el desarrollo de cada uno de sus miembros.

La presente investigación inicia el camino para estudiar ¿Cómo afecta a las niñas y niños la participación de los diferentes actores presentes en el funcionamiento escolar, para la construcción de su concepto de Autoestima?, ¿Qué contextos cobran importancia y en qué orden se presentan? Revisar la bibliografía y contrastar con la realidad podrá iluminar estos aspectos.

Según De Tejada (2014), la Autoestima puede ser entendida como:

> conjunto de vivencias y sentimientos generados en el niño o niña, a partir de las experiencias que comparte con personas significativas de su entorno: padres, madres, maestros, maestras, hermanos, hermanas, amigos, amigas; y de la auto observación de sus propias habilidades y competencias a través de las cuales elabora vivencias, sentido de seguridad y confianza, de pertenencia a un grupo, valora su nivel de

> aceptación y percepción de ser apto ante las actividades y exigencias sociales que se le plantean; todo lo cual además, le permite construir de manera adecuada su sistema del Yo (p.21).

Es importante destacar que para llegar a la construcción de este concepto se debe partir de referentes teóricos psicológicos que lo respalden. En ese sentido, pueden mencionarse el Enfoque Ecológico del Desarrollo Humano de U. Brofenbrenner, el Enfoque Sociocultural de Lev Vigotsky y el Enfoque Psicosocial de Erik Erikson (De Tejada, 2014).

Del Enfoque Ecológico de Bronfenbrenner (1987), se destaca la conformación de contextos para el desarrollo de las personas; desde Microsistemas como la familia y la escuela como sistemas sociales cuyo miembro en común es el niño o niña, hasta el Macrosistema desde el cual se conjugan las leyes, las creencias, las costumbres y el sistema de valores que dan forma a los comportamientos socialmente aceptados y convenidos. Desde estos contextos se moldean y modelan los comportamientos esperados, se ofrece información y se presentan experiencias que se constituyen en vivencias las cuales contribuyen a la conformación de la Autoestima de las y los escolares. Desde este mismo enfoque destacan también las díadas de desarrollo las cuales constituyen un sistema de relación entre dos personas; constituyen en formas poderosas de interacción que contribuyen con la evolución de un concepto de interdependencia importante para el desarrollo psicológico en general y para la Autoestima en particular.

Por otro lado, desde el Enfoque Psicosocial de Erikson (1963), se resalta el desarrollo social como uno de los aspectos más importantes dentro del desarrollo humano lo cual implica la adquisición de habilidades y destrezas para comportarse de acuerdo a expectativas socialmente válidas, valerse por sí mismo e interactuar apropiadamente en los diferentes contextos y con personas de diversas edades o condiciones. Plantea el autor que, desde el nacimiento hasta la senectud, el ser humano pasa por ocho (8) etapas de desarrollo en cada una de las cuales debe superar “crisis” naturales que deben ser afrontadas con estrategias y destrezas que se

desarrollan a partir de la interacción social con las personas. Para un adecuado desarrollo psicosocial el Yo debe ajustarse en cada momento a las demandas y exigencias del contexto (familiar, escolar, laboral) y conciliar las necesidades personales con las demandas y exigencias sociales.

De acuerdo con De Tejada (2014), en cada una de esas etapas existen aportes para la edificación progresiva de ese Yo, lo cual se logra a partir de la valoración que se hace de las habilidades y destrezas propias, toma de conciencia de la capacidad productiva, disposición de generar relaciones exitosas y afectivas, tareas, bienes, servicios, todo lo cual contribuye con la construcción de la Autoestima. En este proceso participan figuras significativas como padres, madres, maestros, amigos y compañeros de estudio y de trabajo.

Finalmente, desde el Enfoque Sociocultural de Lev Vigotsky (1931/1996), para la conformación de la Autoestima se destaca el concepto de Situación Social de Desarrollo (SSD). Este enfoque constituye un modelo sociocéntrico del desarrollo a través del cual se comprende que el progreso en habilidades y destrezas es explicada por la interacción con el entorno sociocultural donde se ejecuta la actuación de las personas con otros más expertos.

El concepto SSD explicaría cómo podría contribuirse a la edificación de la Autoestima ya que constituye una noción de puente entre la comprensión psicológica y la inserción social. Vale decir que:

> …en la medida en que la persona se inserta socialmente en su grupo y responde a demandas y exigencias, se da un proceso de discernimiento entre lo que él es y lo que son los otros; lo cual genera en ese ser humano una vivencia vestida de motivaciones, intereses, afectos, necesidades, aspiraciones que le permiten comprenderse y comprender el mundo al cual se incorpora; todo lo cual, en esencia, es generador de Autoestima (De Tejada, 2014; p.44).

En la SSD surge como concepto clave la vivencia comprendida como una unidad indisoluble entre las experiencias internas (propias de la persona) y las externas

(exigencias del contexto sociocultural), la cual se expresa en necesidades, emociones, sentimientos, evaluación de posibilidades y aspiraciones que se activan a través de la acción mediada con otros más expertos. Es decir, existe una unidad entre lo afectivo-cognitivo para el funcionamiento social, lo cual permite una inserción social progresiva en el contexto sociocultural en el cual se participa. Asimismo, a través de la acción mediada por estos, se propicia la realización de una introspección orientada a identificar necesidades, intereses particulares y motivaciones en ese mundo compartido y con ello, generar la Autoestima necesaria para posicionarse ante él.

En síntesis, las tres teorías permiten comprender cómo surge, se desarrolla y evoluciona la Autoestima en los seres humanos. En el gráfico que sigue se resumen los aportes de cada una:

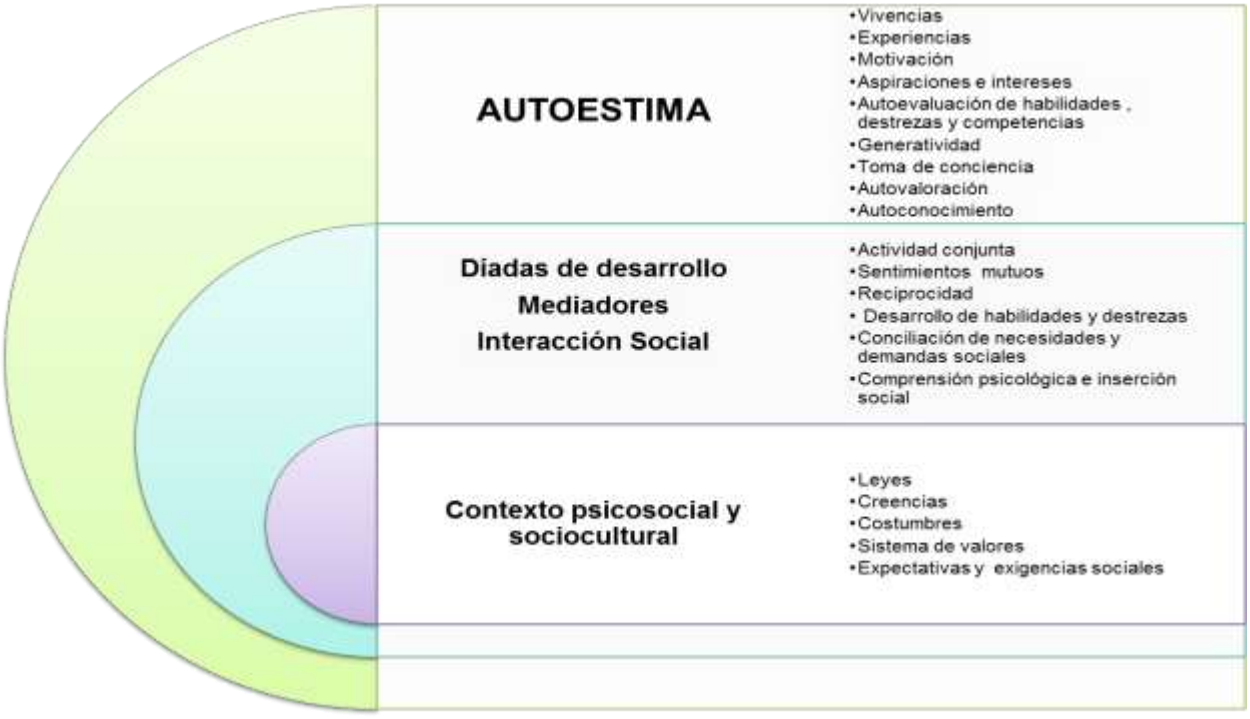


***Gráfico* 1. Aportes de los Enfoques Ecológicos de Bronfenbrenner (1987), Psicosocial de Erikson (1963) y Sociocultural de Vigotsky (1931/1996) para la edificación de la Autoestima.**

La autoestima y la escuela

La escuela es una de las instituciones donde transcurre la vida de las niñas y niños durante largas horas del día y desde muy temprana edad. En conjunción con la familia, la escuela posee un rol protagónico para la construcción de un sistema de valores propios de la cultura en atención al contexto psicosocial y sociocultural. De hecho, desde la estructura física, la distribución de los espacios, los mobiliarios hasta las más precisas concepciones pedagógicas obedecen a las necesidades del contexto socio-histórico-cultural en el que les corresponde desarrollarse. De manera que la participación de la escuela en el crecimiento psicológico de sus miembros es innegable, especialmente en los más pequeños.

Todos los actores que participan: directivos, docentes, obreros, padres, madres y representantes, alumnos y demás miembros, constituyen una comunidad que no solo educa académicamente y transmite información; antes bien conviven diariamente demostrando en la acción lo que es valioso e importante de preservarse y cómo comportarse en esa cultura, todo lo cual aporta vivencias y experiencias que habrán de contribuir al logro de una adecuada Autoestima o favorecer el mantenimiento ilimitado de este constructo.

La escuela como institución además de educar, también tiene como misión formar. En ese sentido, se espera que abarque un ámbito mucho más amplio que incluya el desarrollo integral del ser humano y genere procesos orientados al desarrollo de la creatividad, construcción de la Autoestima, elaboración del proyecto de vida, educación integral para una sexualidad sana, responsable y placentera, el desarrollo de competencias personales para saber actuar con los otros e intrapersonales para interactuar consigo mismo; además, activar procesos educativos orientados al desarrollo moral y espiritual, a un locus de control interno, a la formación de una ciudadanía responsable y comprometida con un claro propósito de vida y la búsqueda de la felicidad (González, 2001; De Zubiría, 2008).

La escuela como organización, en compañía de la familia, juega un rol fundamental para incentivar el desarrollo de la Autoestima. Ambos comparten un contexto histórico y sociocultural que los involucra y proporcionan el clima afectivo, de permanencia, de seguridad, de intercambio de valores, creencias y comportamientos necesarios para propiciar las condiciones indispensables para la formación de una ciudadana o ciudadano virtuoso.

Tres escuelas emblemáticas de la ciudad de Caracas

La palabra emblemática, según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), da cuenta de aquello que es significativo o representativo de algo; en este caso nos referimos a escuelas de la ciudad de Caracas en Venezuela.

En ese sentido, Reina (2019) reporta que en la ciudad de Caracas existen alrededor de 1327 colegios, entre públicos y privados, de los cuales 22 de ellos, ubicados en el Municipio Libertador, han sido declarados como patrimonio histórico por su valor histórico y arquitectónico según censo realizado por el Instituto de Patrimonio Cultural. Entre estas escuelas se incluyen los tres Grupos Escolares escogidos para esta investigación: Escuela Nacional Bolivariana Gran Colombia, Unidad Educativa Nacional República del Ecuador y la Unidad Educativa Nacional Francisco Pimentel.

Se reconocen como emblemáticas por el conjunto de características que reúnen como espacio para impartir una educación de calidad. Entre ellas se mencionan las siguientes: gran tamaño, diseñadas como fortalezas, sus características arquitectónicas corresponden al arte colonial, aulas amplias, ventiladas y con buena iluminación, gruesas paredes de ladrillos, techos altos y pisos de cemento, amplios corredores, cuentan con auditorio y residencia para directivos; fueron construidas para ser eternas y su diseño estuvo a cargo de arquitectos de reconocida trayectoria para la época Carlos Raúl Villanueva y Luis Malausena.

Estas escuelas se encuentran ubicadas geográficamente en zonas populares de la Gran Caracas, donde hay una gran masa poblacional, rodeadas de viviendas de baja calidad en su construcción, entre otros aspectos (Reina, 2019). Estaban alineadas con las políticas educativas emprendidas a partir del gobierno de Guzmán Blanco en 1870, para erradicar el analfabetismo y fomentar la educación pública, gratuita y obligatoria.

La Gran Colombia fue creada en 1893 durante la presidencia del General Joaquín Crespo. Nace bajo el nombre Escuela Normal de Mujeres de la Ciudad de Caracas. A partir de 1964 incluye el ciclo básico diversificado de dos años; al ampliar estas funciones, adquirió el nombre de Unidad Escolar Gran Colombia, modificado hasta la actualidad como Escuela Nacional Bolivariana Gran Colombia. Constituye un icono de la arquitectura nacional porque es una pequeña ciudad jardín, diseñada por el arquitecto venezolano Carlos Raúl Villanueva. La actual sede fue declarada Patrimonio Nacional e Internacional en el periodo escolar 1998-1999.

Por su parte, la Unidad Educativa Nacional Francisco Pimentel fue construida en 1939 bajo la presidencia de Eleazar López Contreras y Arturo Uslar Pietri Ministro de Educación del momento. Dicha institución, ubicada en la parroquia Santa Teresa, fue una de las edificaciones de la época con estilo moderno contemporáneo. Es considerada como Patrimonio Cultural y fue diseñada por el arquitecto venezolano Carlos Raúl Villanueva.

Finalmente, la Unidad Educativa Nacional República del Ecuador fue fundada el 20 de Septiembre de 1944, bajo la presidencia del General Isaías Medina Angarita y el Ministro de Educación, Rafael Vegas, se encuentra ubicada en la Parroquia San Juan, siendo su arquitecto Luis Malausena.

Se considera que las características arquitectónicas de las tres escuelas y de las aulas contenidas en ellas se constituyen en un factor que incide en la didáctica ya que ayudan a definir la situación de enseñanza-aprendizaje y permite crear ambientes que propician el desarrollo de las capacidades del alumnado; así como la autonomía del

equipo de profesores (Laorden y Pérez, 2002), considerándose entre las mismas la Autoestima.

Objetivo General

Describir las características de la autoestima en un grupo de estudiantes de tres escuelas emblemáticas de la ciudad de Caracas-Venezuela, evaluadas a través de la Escala de Evaluación de la Autoestima (Eva- 2015).

Específicos

- Identificar los contextos que destacan en la conformación de la autoestima de estos escolares.

- Destacar las dimensiones de la Autoestima que emergen como trascendentes para el ciclo de crecimiento psicológico.

- Caracterizar acciones a emprender desde las escuelas a fin de desarrollar Autoestima en los escolares.

MÉTODO

Tipo y diseño de Investigación

La investigación es concebida como un estudio de campo de naturaleza descriptiva, con un diseño de cohorte transversal y no experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2003; Kerlinger y Lee, 2002).

Población y Muestra

Estuvo conformada por escolares de Educación Básica pertenecientes a estas tres escuelas emblemáticas de la Gran Caracas, específicamente: Unidad Educativa

Bolivariana Nacional (UENB) Gran Colombia, UEN Francisco Pimentel y UEN República del Ecuador.

La muestra fue seleccionada de manera intencional, no probabilística, y estuvo integrada por 236 escolares (106 niñas y 130 niños), con edades comprendidas entre 7 y 8 años de edad, cursantes de 2º grado (61,4%) y 3º grado (38,5%) de Educación Básica. Se consideraron los Principios Éticos para la selección y participación de estos en la investigación, consentimiento informado, privacidad de la información, protección contra daños.

Instrumentos

El constructo psicológico Autoestima fue evaluado con la versión definitiva de la Escala para la Evaluación de la Autoestima (EVA-2015) la cual es un instrumento nacido de un proyecto de investigación emprendido desde la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas con la Universidad de Girona Barcelona España (De Tejada, Sidera, Gras y Mera, 2018).

La EVA-2015, en su versión final, es una escala aditiva, tipo Likert, de administración individualizada, conformada por 32 ítems; posterior a un Análisis Factorial por el Método de Componentes Principales (Hair; Anderson; Tathan y Black, 2005*)* quedó organizada en 4 factores: Aceptación Social, Emociones Negativas, Satisfacción Personal y Satisfacción Social, quedando un total de 29 ítems.

Los ítems consisten en frases formuladas de forma favorable al constructo; hacían referencia a experiencias de la vida de las niñas y los niños participantes, apuntadas a su vida familiar, escolar y social. Algunos de ellos estuvieron aludidos a vivencias y emociones presentes en la vida de los escolares. En cada ítem, los estudiantes debían marcar con una cruz la respuesta que ellos consideran que se correspondía con sus sentimientos. Se presentaron 3 posibles respuestas que se referían a la frecuencia con la cual los niños se sentían del modo descrito en las frases: “siempre”, “a veces”, o

"nunca". Cada ítem tuvo un valor de 0 a 2 puntos. La confiabilidad obtenida por Alfa de Cronbach fue de 0.82 para el instrumento total y su validez de constructo fue 0,39 (Anastasi, 1982; Aiken, 1996).

Definición de los Factores

El primer factor que emergió del análisis factorial se denomina *Aceptación Social*, con una confiabilidad de 0,80 y una varianza explicada de 13,20. En él se reúnen actividades que conducen a vivencias y sentimientos de sentirse queridos, aceptados y ser bien percibidos por sus grupos sociales de referencia (amigos y compañeros). En ese sentido, puede ser definido como el conjunto de ideas y cogniciones construidas por el escolar, a partir de vivencias y experiencias, que le conducen a la autopercepción de ser aceptado socialmente por su grupo de pares.

El segundo factor que surgió se denomina *Emociones Negativas*, con una confiabilidad de 0,764 y una varianza explicada de 10,64. Este factor reúne los sentimientos y emociones que podrían tributar de manera desfavorable a la conformación de la Autoestima, de no realizarse adecuadamente la gestión emocional una vez presente en la vida interior de los escolares; por ello también se le denominan No potenciadoras de la Autoestima; entre ellas se mencionan: estar triste, sentirse solo, asustado o molesto, nervioso o tener miedo, aburrido. Por ello el factor puede ser definido como el conjunto de sentimientos y emociones que generan en los escolares un malestar subjetivo que podrían tributar de manera desfavorable a la conformación de la autoestima.

El tercer factor que afloró se denomina *Autovaloración*, con una confiabilidad de 0,632 y una varianza explicada de 7,88. Este factor dirige su atención hacia el mundo interior del niño desde el cual éste construye significados a partir de la información que recibe de su contexto psicosocial y sociocultural. Puede ser definida como el acopio de competencias, habilidades y destrezas que contribuyen a sentirse bien, valorado y satisfecho consigo mismo, en relación con las demandas del contexto sociocultural y

responder de manera pertinente a las exigencias psicosociales de su contexto familiar y personal.

Por último, surgió el cuarto factor denominado *Satisfacción Escolar*. Está referido fundamentalmente a las experiencias y vivencias que se activan en los escolares a partir de sus actividades en el contexto escolar. Se presenta con una confiabilidad de 0,62 y una varianza explicada de 7,34. Se puede definir como un grupo de habilidades y destrezas que surgen de la autovaloración de ser competente para responder con éxito a las exigencias que se presenta en el contexto escolar y que originan satisfacción en las y los escolares.

RESULTADOS

A continuación se presentan los datos más relevantes obtenidos en el campo. Para el análisis de los resultados se recurrió a la estadística descriptiva. Se contabilizaron las respuestas dadas por los escolares a los ítemes de la columna "Siempre" de la escala, lo cual se considera como un indicador válido que tributa de manera favorable al constructo Autoestima. Para ello se identificaron las respuestas dadas en dicha columna y se estableció el promedio para cada factor, según escuela. Posteriormente, el dato se comparó porcentualmente.

Factor 1. Aceptación Social

En el factor 1, Aceptación Social se observa que el porcentaje de respuestas favorables al constructo autoestima en la UENB Gran Colombia es de 59,3%, seguida por la UEN Francisco Pimentel con 48,9% de respuestas favorables y finalmente, la UEN República del Ecuador con 47,6% (cuadro 1). Cabe señalar que la mayor tendencia a responder de manera favorable al constructo Autoestima se presenta en la EBN Gran Colombia (59,3%) la cual se distancia con un porcentaje de casi 10% en relación con las otras dos escuelas; éstas presentan un comportamiento semejante en este factor.

***Cuadro* 1. Porcentual de respuestas a la categoría "Siempre" en Factor 1 Aceptación Social de la EVA 2015, según escuelas.**

Respuesta	Ítemes	Escuelas Emblemáticas %		
"Siempre"		**UEN Francisco Pimentel**	**ENB Gran Colombia**	**UEN República del Ecuador**
	A mis amigos les gusta como soy A las demás personas les gusta como soy Mis compañeros de clase piensan que soy un buen/a estudiante Los otros niños quieren ser mis amigos Las otras personas me dicen que soy bonito/a Mis compañeros de clase se quieren sentar conmigo Los otros niños me aceptan en su juegos Mis compañeros de clase me tratan bien Hago amigos fácilmente Mis amigos me siguen cuando los invito a jugar	48,9	59,3	47,6

Factor 2. Emociones no potenciadoras de la Autoestima

En el factor 2, Emociones Negativas el porcentaje a las respuestas en la columna siempre se considera que tributa de manera desfavorable al constructo Autoestima dada la naturaleza del contenido de los ítemes que lo conforman; en ese sentido, lo esperable era que la tendencia de la respuesta estuviese dirigida a la frase "nunca". En este caso, el porcentaje de respuestas desfavorables al constructo Autoestima en la UENB Gran Colombia es de 23.7%, seguida por la UEN República del Ecuador con 15,2% y finalmente, la UEN Francisco Pimentel con 13,2% (Cuadro 2). En el contexto de este análisis porcentual se destaca, no obstante, que la UENB Gran Colombia se distancia de las otras dos unidades educativas en un porcentaje de 10%, las cuales,

igual que en el factor anterior, presentan un comportamiento más homogéneo en este factor.

***Cuadro* 2. Porcentual de respuestas a la categoría "Siempre" en Factor 2 Emociones no potenciadoras de la Autoestima de la EVA 2015, según escuelas**

Respuesta	Ítemes	Escuelas Emblemáticas %		
"Siempre"		**UEN Francisco Pimentel**	**ENB Gran Colombia**	**UEN República del Ecuador**
	Estoy triste Me siento solo/a Estoy asustado/a Tengo miedo Estoy aburrido/a Estoy nervioso/a Estoy molesto/a	13,2	23,7	15,2

Se hace necesario señalar que este factor 2, está conformado por ítems referidos a estar triste, sentirse solo, asustado, con miedo, aburrido, nervioso o molesto. Tres de ellos agrupados pudieran vincularse al miedo como emoción ("estoy asustado, tengo miedo y estoy nervioso"). La sumatoria de las respuestas "siempre" expresadas por los estudiantes a estos tres ítemes y promediarlos se obtiene que en la EBN Gran Colombia el porcentaje obtenido es del 25,4%, mientras que en los otros dos colegios es manifiestamente menor: UEBN Francisco Pimentel (14,6%) y UEBN República del Ecuador (15,7%). A este grupo de ítems se les ha querido agrupar bajo la denominación *Tríada del Temor.*

Factor 3. Autovaloración

En comparación con los dos factores que anteceden, el factor 3, Satisfacción Personal tiene, porcentualmente, una expresión similar en las tres escuelas participantes. Sin embargo, se muestra la misma tendencia que en los análisis anteriores, siendo la EBN Gran Colombia la que muestra mayor porcentaje de ítems favorables al constructo Autoestima (84,11%) seguida de la UEN Francisco Pimentel (80,95%) y la UEN República del Ecuador con 76,52%.

***Cuadro* 3. Porcentual de respuestas a la categoría "Siempre" en Factor 3 Autovaloración de la EVA 2015, según escuelas**

Respuesta	Ítemes	Escuelas Emblemáticas %		
		UEN Francisco Pimentel	**ENB Gran Colombia**	**UEN República del Ecuador**
"Siempre"	Me gusta mi cuerpo Me gusta mi cara Pienso que soy bonito/a Tengo energía para jugar todas las veces que quiero: brincar, saltar, correr Mis padres me valoran y quieren Puedo contar con el apoyo de mi familia Me gustan mis padres	80,95	84,11	76,52

Factor 4. Satisfacción Escolar

En el factor 4**,** Satisfacción Escolar, la EBN Gran Colombia reporta un mayor porcentaje de respuestas favorables (79,2%) en relación con las otras dos escuelas, las cuales presentan un comportamiento similar en el factor (cuadro 4). Se mantiene la tendencia de los factores 1 y 2 de una diferencia aproximada al 10%.

***Cuadro* 4. Porcentual de respuestas a la categoría "Siempre" en Factor 4 Satisfacción Escolar de la EVA 2015, según escuelas**

Respuesta	Ítemes	Escuelas Emblemáticas %		
"Siempre"		**UEN Francisco Pimentel**	**ENB Gran Colombia**	**UEN República del Ecuador**
	Disfruto haciendo mis tareas escolares Aprendo fácilmente lo que me enseña mi maestra Me siento bien en la escuela Estoy contento/a con mi trabajo en la escuela Aprendo fácilmente lo que me enseñan en la escuela	66,2	79,2	67,1

Discusión de Resultados

Un primer aspecto a considerar en esta discusión es el relacionado a la organización de los factores de la escala y la importancia de los contextos para la construcción de la Autoestima.

El factor 1, *Aceptación Social,* está conformado por ítems referidos al contexto psicosocial y el mundo de relaciones que se configuran con amigos, compañeros de estudio y coetáneos. Las ideas y cogniciones que se construyen en las y los escolares parten de una realidad dominada por el mundo de relaciones e interacciones socio afectivas con personas significativas, entre las que se menciona este grupo de personas; desde ahí se erigen opiniones, imágenes, experiencias y vivencias que contribuyen con la cimentación de la Autoestima.

Lo expresado corresponde con los planteamientos teóricos del Enfoque Psicosocial de Erikson (1963), cuya perspectiva le asigna una particular importancia a los procesos de socialización; ya que a través éstos se consuma la conciliación entre la vida interior de la persona y el proyecto social que se le demanda; igualmente se suministra la

motivación que activa la disposición personal para un cambio evolutivo que mueve el Ciclo de crecimiento psicológico según lo expresado por Romero (2005).

En el caso de este grupo de escolares la Aceptación Social se presenta con mayor porcentaje en la UENB Gran Colombia; en relación con las otras dos instituciones, puesto que se percibe una diferencia casi del 10 % en relación con éstas, las cuales se presentan más homogéneas en dicho factor.

En ese sentido, las y los escolares de las tres escuelas pareciera que construyen su Yo ideal a partir de lo que piensan sus compañeros y compañeras acerca de ellos, cómo se perciben a sí mismos a partir de los mensajes que reciben de su contexto. La aceptación social percibida por parte de estos escolares en su grupo muestra una tendencia a ser beneficiosa a la Autoestima, ya que los porcentajes de respuestas favorables al constructo son altos para las tres escuelas con una prevalencia mayor en la Escuela Nacional Bolivariana Gran Colombia.

El segundo contexto de interés que muestra protagonismo corresponde al mundo emocional, explicadas en este caso por las emociones representadas en el factor 2 a las cuales se les ha denominado no potenciadora de la autoestima ya que su presencia o ausencia tributarán de manera favorable o no al constructo bajo estudio.

Las emociones que se recogen en el grupo de ítems del factor 2 (tristeza, rabia y miedo) forman parte de las emociones básicas descritas para el ser humano; son universales y se consideran gigantes del Alma (Mira y López,1986); su presencia no puede ser considerada totalmente perjudicial ya que su manifestación en la persona, en algún momento de su curso de vida, puede servirle para protegerse o para responder ante situaciones de peligro, adoptar comportamientos preventivos en el contexto social donde se desenvuelve. Igualmente se mencionan sentimientos como la soledad, el aburrimiento, el susto o el nerviosismo. Lo preeminente es gestionar adecuadamente su expresión una vez presente en la vida interior de la persona.

Este factor se ajusta teóricamente con lo expresado por Corsi (2005), en su enfoque de Psicoterapia Integrativa Multidimensional al proponer, dentro del Enfoque Ecológico de Bronfenbrenner, la existencia de un nuevo sistema: el intraindividual en el cual se integran cuatro dimensiones psicológicas interdependientes (cognitiva, conductual, psicodinámica la cual incluye la dinámica intrapsíquica e interaccional).

Este sistema se estructura a partir de las interacciones que se dan con los otros entornos; en él se encuentran las vivencias, sentimientos, emociones, pensamientos, proyectos visualizados y conceptualizaciones que se hacen sobre sí mismo y que le permiten a las personas conocerse a sí mismo (De Tejada, 2014).

También este factor *Emocional* puede ser respaldado teóricamente por el concepto de Situación Social del Desarrollo propuesto desde el Enfoque Sociocultural; con él se logra la integración entre el mundo afectivo y el cognitivo para generar las vivencias que dinamizan la vida interior de la persona.

En el caso que ocupa a estas tres escuelas se reportan emociones como sentirse solo, triste, aburrido, nervioso, molesto o con miedo, en mayor porcentaje en la UENB Gran Colombia (23,7%) seguidas por la UEN Francisco Pimentel y UEN República del Ecuador, las cuales muestran un comportamiento similar.

Por otro lado, es importante destacar lo que se ha denominado la *Tríada del Temor* la cual dentro del proceso de gestión de emociones es considerablemente importante atender. En la UEBN Gran Colombia aparece 25,4%, mientras que en las escuelas UEN Francisco Pimentel y UEN República del Ecuador, esta tríada se presenta en menor porcentaje pero igualmente llamativo por el tipo de emocionalidad reportada. Esto se constituye en un dato de interés ya que se estaría refiriendo a cómo se sienten estas niñas y niños en relación con emociones y sentimientos que no tributan favorablemente para la conformación de su Autoestima, pudiendo afectar a futuro su salud psicológica.

El tercer contexto que se posiciona son los contextos familiar e intraindividual, representados en el factor *Autovaloración* el cual viene acompañado de vivencias y experiencias que se estructuran en el mundo individual tal como lo ha referenciado Corsi (2005), de la autodeterminación manifestada por Romero (2005), y de aspectos que corresponden a una dimensión física como se ha encontrado en otras investigaciones (Vásquez Zelaya y García, 2019; Reyes, Otero, Pastrán, Herrera y Álvarez, 2019; Rodríguez, 2005; Goñi, Ruiz y Liberal, 2004). Los ítems que se integraron en este factor para expresar su aporte a la autoestima, son de naturaleza más heterogénea y proceden de diversas fuentes: familiar, física e intraindividual.

En el caso de estas tres escuelas emblemáticas el factor *Autovaloración* es similar en las mismas; manifestándose porcentualmente más alta en la UENB Gran Colombia.

Por último, surge como contexto de interés el escolar representado en el factor 4, *Satisfacción Escolar*. En éste se le da protagonismo al caudal de relaciones que se estructuran dentro de a la escuela que generan vivencias o experiencias para evaluarse y construir una autoestima basada en resultados tal como lo expresa Romero (2005), el cual se une al de autoeficacia, que tal como lo refiere Branden (1993), se sustenta en la certidumbre de que se posee la capacidad para emprender una determinada acción y producir como consecuencia de ella, un conjunto de comportamientos orientados al alcance de una meta anhelada; en este caso la referida al éxito escolar.

En el caso de esta investigación la *Satisfacción Escolar*, la Escuela Nacional Bolivariana Gran Colombia se reporta en un mayor porcentaje en relación con las otras dos escuelas, las cuales presentan un comportamiento similar en él.

A partir de lo reportado hasta ahora, las evidencias parecen indicar que los contextos que emergen como trascendentes para la edificación de la autoestima se organizan en social, emocional, personal (intraindividual) y escolar. En cada uno de ellos, las personas se nutren de experiencias y vivencias que proceden de diversas figuras representativas que se estructuran en el espacio del mundo intraindividual. Así se

destacan en un primer grupo amigos, compañeros, coetáneos; en un segundo conjunto madres, padres y familiares y en un último maestras, maestros y profesores.

Estos contextos que emergen como trascendentes para la conformación de la autoestima, a partir de los factores arrojados, se corresponden con lo encontrado en otras investigaciones. Así en la investigación previa, realizada con escolares catalanes y venezolanos (De Tejada, Sidera, Gras y Mera, 2018), se encontraron los factores *Aceptación social, Emociones negativas, Satisfacción escolar* y *Autovaloración* que hablan a favor de los contextos sociales, intraindividual y escolar.

Asimismo, se corresponde con investigaciones realizadas con escolares mexicanos (Ferrer; Cortés y Loaeza, 2003) donde se presenta una organización de factores (Aceptación familiar, Competencia Académica, Seguridad Personal y Popularidad) que da cuenta de los contextos de importancia para el desarrollo: familiar, escolar e intraindividual), lo cual, además está en consonancia con lo reportado por Haeussler y Milicic (2014), quienes destacan como contextos importantes para la autovaloración el escolar, intraindividual y social.

Un segundo aspecto a destacar es el relativo a las diferencias porcentuales encontradas entre la Escuela Nacional Bolivariana Gran Colombia y las Unidades Educativas Nacionales Francisco Pimentel y República del Ecuador. Su ubicación geográfica dentro de la gran ciudad de Caracas pudiera generar experiencias y condiciones contextuales (seguridad, espacios, conformación de grupos familiares u otros grupos sociales) que pudieran explicar las diferencias entre ellas.

La ubicación geográfica de una escuela puede facilitar los procesos de apropiación y adaptación a la misma, generando pertenencia y seguridad. Puede pasar de ser un territorio concebido como un espacio para estar, a otro donde se viven experiencias; esto implica un salto cualitativo del lugar ya que el primero se mira, el segundo se construye (Viñao, 2004).

Las tres escuelas consideradas en esta investigación están ubicadas geográficamente en zonas populares de la Gran Caracas, en un territorio de fácil acceso, con importante movimiento comercial y una gran masa poblacional a su alrededor. No obstante, la Escuela Nacional Bolivariana Gran Colombia tiene a diferencia de las otras dos, un conjunto de condiciones específicas ya que colinda con parroquias consideradas con alto índice de violencia según el Observatorio Venezolano de Violencia (2018), esto se refiere a las parroquias El Valle y Coche. Estas condiciones pudieran condicionar las vivencias expresadas por las niñas y los niños participantes en relación con sus emociones no potenciadoras de la autoestima.

CONCLUSIONES

Durante la infancia se construyen las bases que abonan el contexto para el desarrollo de una autoestima favorable a la salud psicológica; especialmente a través de mensajes procedentes de figuras significativas quienes transmiten a las niñas y niños información acerca de sus competencias, habilidades y las experiencias de éxito que les logren ofrecer (Marchant; Milicic y Pino, 2017).

A través de los datos recogidos en esta investigación se aportan evidencias empíricas, en el contexto venezolano, que respaldan las posiciones teóricas y validan otras investigaciones acerca de cómo surge la autoestima y desde cual fuente se proveen las principales experiencias y vivencias que contribuyen a la edificación del constructo durante el curso de vida. Asimismo, se demuestra a los contextos social (dimensión social), afectivo (dimensión Emocional), individual (dimensión intraindividual y familiar) y escolar (dimensión Académica) como los más importantes para la conformación de la autoestima. De igual manera, las figuras más importantes para la construcción de la autoestima en este grupo de escolares, la cual toma para este grupo de niñas y niños características propias.

Se destaca a la escuela con sus actores principales como espacio social protagónico para el desarrollo de la autoestima. No obstante, según cómo se organizaron los

factores en la prueba, el contexto escolar es importante pero no lo primero que contribuye en la conformación de la autoestima. En este grupo de niñas y niños tiene más importancia las relaciones sociales: sentirse aceptados y queridos por su grupo social de referencia y las emociones experimentadas. Se destaca el vínculo social con los pares como un aspecto importante en la generación de autoestima.

Por otro lado, se hace necesario que todos los actores de la escuela se involucren en la formación y no solo en la enseñanza de conocimientos desde el currículo escolar; sino que también provean de un espacio para el aprendizaje de la gestión emocional. Igualmente el docente debe ser acucioso en el registro de las emociones predominantes de las niñas y niños durante su permanencia en el recinto escolar. La escuela se constituye en un espacio importante y protagónico para la construcción de Factores de Protección de los escolares.

La Autoestima debe ser concebida como una realidad multidimensional; cada una con un especial protagonismo e incidencia posible en la conformación de la Autoestima: escolar, familiar, intraindividual en la cual los contextos homónimos son trascendentales.

Recomendaciones

• Es muy importante mantener o incorporar al contexto escolar Programas para la Educación y gestión emocional como factor privilegiado en la convivencia, capaz de potenciar significativamente el crecimiento psicológico integral de los miembros más pequeños de nuestra sociedad.

• Asimismo, se propone continuar estudios que profundicen las incidencias de las emociones negativas en el desarrollo de los niños y las niñas en edad escolar y potenciar el desarrollo de emociones favorables para la Autoestima tal como se ha recomendado en otras investigaciones (De Tejada, 2014; De Tejada, M., Sidera, F., M., y Mera, D., 2018, Greco, 2010).

REFERENCIAS

Aiken, L. (1996). *Tests psicológicos de evaluación*. México: Prentice-Hall

Anastasi, A. (1982). *Los tests psicológicos*. Madrid: Aguilar

Branden, N. (1993). *El respeto hacia uno mismo*. España: Paidós

Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano. Cognición y desarrollo humano.* España: Paidós

Corsi, J. (2005). *Psicoterapia integrativa multidimensional*. Argentina: Paidós

De Tejada, M. (2014). *Autoestima bien puesta*. Caracas: Dirección de Publicaciones Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Extensión

De Tejada, M., Sidera, F., M., y Mera, D. (2018). Design of a Self-esteem Scale for Schoolchildren: EVA 2015. *Universitas Psychologica, 17(4)*, 1-11

De Zubiría, M. (2008). *Formar, no solo educar*. Colombia: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani

Erikson, E. (1963). *Infancia y sociedad*. New York: Norton

Ferrer, C.; Cortés, M. y Loaeza, P. (2003). Confiabilidad y validación con niños mexicanos de dos instrumentos que miden la autoestima. *Salud Mental, 26 (4)*; pp. 40-46

González, E. (2001). *Rendimiento académico, autoestima y normalidad psicológica*. Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación. No publicado. Universidad Bicentenaria de Aragua. Maracay. Venezuela

Goñi, A.; Ruiz, S. y Liberal, I. (2004). Propiedades Psicométricas de un nuevo Cuestionario para la medida del Autoconcepto Físico. *Revista de Psicología del Deporte. 13 (2)*. pp 195-213

Greco, C. (2010). Las emociones positivas: su importancia en el marco de la promoción de la salud mental en la infancia. *Liberabit, 16(1)*, 81-93. [Documento en línea] Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272010000100009 [Consulta: 2020, Enero 26]

Haeussler, I. y Milicic, N. (2014). *Confiar en uno mismo. Programa de desarrollo de la Autoestima*. Santiago de Chile: Catalonia.

Hair, J.; Anderson, R.; Tathan, R.; Black, W. (2005*). Análisis Multivariante*. Madrid: Prentice Hall.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento humano. Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. México: Mc Graw Hill

Laorden, C. y Pérez. C. (2002). El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado. *Pulso* (25).p 133-146

Marchant, T; Milicic, N y Pino, M. (2017). La Autoestima en alumnos de 3º a 8º Básico. Una mirada por el nivel de escolaridad y género. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(2), pp.111-125

Mira y López, E. (1986). *Cuatro Gigantes del Alma*. Buenos Aires: Ateneo.

Pequeña, J. y Escurra L. (2006). Efectos de un Programa para el mejoramiento de la autoestima en niños de 8 a 11 años con problemas de aprendizaje. *Revista de Investigación en Psicología 9 (1)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 9-22

Muñoz, L. (2011). *Autoestima, factor clave en el éxito escolar: relación entre autoestima y variables personales vinculadas a la escuela en estudiantes de nivel socioeconómico bajo*. Tesis de Maestría Universidad de Chile Santiago. [Documento en línea] Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/105859 [Consulta: 2020, Enero 12]

Observatorio Venezolano de Violencia (2018). Mapa Georeferencial 2018 confirma esparcimiento del delito en toda la Gran Caracas. [Documento en línea] Disponible en: https://observatoriodeviolencia.org.ve/news/mapa-georeferencial-2018-confirma-esparcimiento-del-delito-en-toda-la-gran-caracas/ [Consulta: 2020, Enero 12]

Ramírez, P. Duarte, J. y Muñoz, R. (2005). Autoestima y refuerzo en estudiantes de 5º básico de una escuela de alto riesgo. Chile. *Anales de Psicología 21 (1)* junio. 102-115. [Documento en línea] Disponible en: http://www.um.es/analesps/v21/v21_1/12-21_1.pdf [Consulta: 2020, Enero 12]

Reina, K. (2019, Septiembre 14)**.** *Las escuelas emblemáticas de la ciudad que guardan historia.* El Universal

Reyes, R., Otero, E., Pastrán, R., Herrera, M., y Álvarez, C. (2019). Análisis del sobrepeso, obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez de León, Nicaragua. *MHSalud, 16(1)* ,1-16. [Documento en línea]. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2370/237057357004 [Consulta: 2020, Enero 26]

Rodríguez, A. (2005). Felicidad subjetiva y dimensiones del autoconcepto físico *Revista de Psicodidáctica. 10(1)* pp 131-138

Rodríguez, A. (2012). *Efectos de un programa de inteligencia emocional en la autoestima de niños y niñas de educación primaria*. Tesis de Maestría Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo Venezuela. No publicada

Romero, O. (2005). Competencias para el crecimiento psicológico. *ICONE EDUCACAO 11(2)* 1-5

Serrano, A., Mérida, R. y Tabernero, C. (2016). La autoestima infantil, la edad, el sexo y el nivel socioeconómico como predictores del rendimiento académico. *Revista de Investigación en Educación, 14 (1)*, pp. 33-66

Twenge, J. y Campbell, W. (2002). Self-Esteem and Socioeconomic Status: A Meta-Analytic Review. *Personality and Social Psychology Review, 6 (1)*, 59-71.

Vásquez-Bonilla, A., Zelaya-Paz, C. y García-Aguilar, J. (2019). Análisis de sobrepeso y obesidad, niveles de actividad física y autoestima en escolares de San Pedro Sula, Honduras. *MHSalud, 16(2)* ,1-14. [Documento en línea] Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2370/237059549005 [Consulta: 2020, Enero 26]

Verduzco, M. Gómez, E. y Duran, C. (2004). Influencia de la autoestima en la percepción del estrés y el afrontamiento en niños en edad escolar. *Salud Mental 27 (4)*.18-25.

Vigotsky, L. (1931/1996). *El desarrollo de las funciones psicológicas superiores.* Barcelona,España: Crítica

Villarroel, V. (2001). Relación entre autoconcepto y rendimiento académico. *Psykhe Revista de la Escuela de Psicología 10 (1), pp.* 3 -18

Viñao, A. (2004). Espacios escolares, funciones y tareas: La ubicación de la dirección escolar en la escuela graduada*. Revista Española de Pedagogía. LXII (228), mayo-agosto*, pp. 279-304

Priorización de Intervención de las Subcuencas del río Chone en Ecuador, mediante el uso de Geotecnologías

Subwatersheds Intervention Prioritization of the Chone river, Ecuador, using Geotechnologies

Priorização da Intervenção das Sub-bacias do rio Chone no Equador, através do uso de Geotecnologias

Jessica Bailón Pincay [(1)]
jelitza1103@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8991-0785

Glany Llumiquinga Guerrero [(1)]
gellg@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-8855-2632

Scarlet Cartaya Ríos [(1), (2)]
scarlet.cartaya@uleam.edu.ec
scarlet.cartaya@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-8291-783X

[(1)]**Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador**

[(2)] **Centro de Investigaciones Estudios del Medio Físico de Venezuela - Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela**

Artículo recibido en mayo, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

El objetivo es identificar el orden de prioridad de intervención de las subcuencas del río Chone, basado en la interrelación entre la morfometría y la cobertura vegetal. Se emplearon las Geotecnologías para facilitar el análisis espacial. Los parámetros morfométricos se extrajeron del Modelo Digital de Elevación (DEM) ALOS-PALSAR y para identificar las coberturas vegetales se usó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) extraído de las imágenes satelitales SENTINEL-2. La comprobación de campo se realizó mediante muestreo no aleatorio en áreas de interés. Los datos se normalizaron y mediante ecuaciones se categorizaron para definir tres niveles de intervención, estos son: alto, medio y bajo grado de prioridad de intervención. Se concluye que 9 subcuencas categorizaron en grado alto (46,80 %; 1230,84 Km^2), 10 en grado medio (45,96%; 1208,72 Km^2) y 4 en grado bajo (7,24%; 190,41 Km^2).

Palabras clave: *cuenca de drenaje; erosión hídrica; Geotecnologías; morfometría; NDVI*

ABTRACT

The aim is identify the order of priority of intervention in the subwatersheds in the Chone River, based on the interrelation between morphometry and vegetation cover. Geotechnologies were used to facilitate spatial analysis. The morphometric parameters were extracted from the ALOS-PALSAR Digital Elevation Model (DEM) and to identify the vegetation cover the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), from the SENTINEL-2 satellite images was used. The field check was carried out by means of non-random sampling in areas of interest. The data were normalized and equations were categorized to define three levels of intervention, these are high, medium and low degree of priority of intervention. It is concluded that: 9 subwatersheds categorized in high grade (46.80%; 1230.84 km^2), 10 in medium grade (45.96%; 1208.72 km^2) and 4 in low grade (7.24%; 190.41 Km2).

Keywords: *watershed; water erosion; Geotechnologies; morphometry; NDVI*

RESUMO

O propósito da pesquisa é identificar a ordem de prioridade de intervenção nas sub-bacias do rio Chone, baseados na inter-relação entre morfometria e cobertura vegetal. Para facilitar a análise espacial foram usadas as geotecnologias. Os parâmetros morfométricos foram extraídos do Modelo Digital de Elevação ALOS-PALSAR (DEM) e o a cobertura vegetal de Índice de Vegetação por Diferenças Normalizadas (NDVI) foi obtido a partir das imagens de satélite SENTINEL-2. A verificação dos dados foi realizada por meio de amostragem não aleatória nas áreas de interesse. Os dados foram normalizados e as equações foram categorizadas para definir três níveis de intervenção: alto, médio e baixo grau de prioridade de intervenção. Conclui-se que 9 sub-bacias são categorizadas em alto grau (46,80%; 1230,84 km2), 10 em médio grau (45,96%; 1208,72 km2) e 4 em baixo grau (7,24%; 190,41 km2).

Palavras-chave: *bacias; erosão hídrica; Getecnologias; morfometría; NDVI*

INTRODUCCIÓN

Una cuenca hidrográfica es más que un área drenada por un río principal y sus tributarios, se trata de un espacio geográfico donde se articula la relación hombre - naturaleza, por cuanto todo lo que sucede dentro de sus límites es relevante para la disponibilidad, calidad y permanencia del recurso agua (Villón, 2002; Gaspari *et al.,* 2013a; Manjunath y Suresh, 2014), en consecuencia, el comportamiento hidrológico está indisolublemente relacionado con factores y elementos tanto físicos como antrópicos (Sheng, 1992).

La cuenca del río Chone está comprendida entre 0º27'20.14" y 1º4'15.04" de latitud Sur y entre 79º52'11.79" a 80º27'14.23" de longitud Oeste, cubre un área de 2.630 Km^2. Limita al norte con las cuencas del río Briceño y río Jama, al sur con las cuencas del río Portoviejo y río Guayas, al oeste con el océano Pacífico, al este con la cuenca del río Guayas. Sus principales afluentes son los ríos Garrapata, Mosquito y Río Grande, estos conforman un sistema hidrológico que confluyen en la ciudad de Chone (Gutiérrez, 2008) (Grafico 1).



***Gráfico* 1. Área de estudio, Cuenca río Chone, Ecuador.**

La cuenca del río Chone es la segunda más importante en la región costera de Ecuador. Está expuesta a las precipitaciones anuales del período invernal (diciembre-mayo) y a las extraordinarias por eventos meteorológicos asociados a la Oscilación Sur (ENSO) conocido como el fenómeno de El Niño. Este río consta de 3 afluentes principales, estos son: Garrapata, Mosquito y Río Grande, que confluyen previo a la

ubicación de la ciudad de Chone, originándose durante el período lluvioso, caudales que han ocasionado más de 200 inundaciones en un período de 35 años (Asesores y Consultores del Litoral, 2008). La cuenca está integrada por 23 subcuencas.

Esta cuenca ha experimentado en los últimos años la expansión de la frontera agropecuaria y urbana, trayendo como consecuencia la reducción de la capa vegetal, principalmente, los bosques. La pérdida de la vegetación deja expuesto suelos y cauces, favoreciendo los procesos erosivos y los cambios en el comportamiento hidrológico.

El comportamiento hidrológico está vinculado estrechamente con los parámetros morfométricos que dependen de la conducta del sistema de drenaje total (Pochat, 2008). En este orden de ideas, es apropiado destacar, que la morfometría es un medio esencial en el análisis geomorfológico de un área determinada (Esquivel-Arriaga *et al*., 2016), al mismo tiempo, puede facilitar conclusiones preliminares sobre las características ambientales del área, a partir de la descripción precisa de la geometría de las formas superficiales (Gaspari, *et al*., 2013b). Estos parámetros permiten determinar los diferentes niveles de riesgo y de protección ambiental, como es el caso de la priorización de subcuencas y cuencas (López-Pérez, *et al*., 2015).

El estado de desarrollo de la cobertura vegetal y su manejo, también ejercen fuerte influencia sobre las características hidrológicas. Esta puede ser estudiada mediante el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). El NDVI facilita la interpretación directa de los parámetros biofísicos de la vegetación (Merg,. *et al*., 2011), ya que permite identificar la presencia de vegetación en la superficie, caracterizar su distribución espacial y temporal (Di *et al*., 1994), así como también, la variación de la cobertura vegetal y su efecto en el escurrimiento superficial (Andréassian, 2004).

Por consiguiente, el estudio en conjunto de los parámetros morfométricos y el NDVI, mediante el uso de las Geotecnologías, favorece el análisis de la dinámica y distribución espacial de la cuenca, tomando en cuenta la relación que existe entre la morfología y el

desarrollo de la vegetación. En este sentido, el objetivo de este estudio es identificar el orden de prioridad de intervención de las subcuencas del río Chone, basado en la interrelación entre la morfometría y la cobertura vegetal, con la finalidad de impulsar programas de restauración hidrológica ambiental.

En el análisis de parámetros morfométricos de forma y lineales se trabajó con el DEM ALOS-PALSAR y se extrajo el NDVI de las imágenes satelitales SENTINEL-2, estas proporcionan ventajas en la identificación de las coberturas de la tierra (suelos desnudos, vegetación, cuerpos de agua) y en la interpretación de variables biofísicas de la vegetación. Tanto la morfometría como el NDVI de cada una de las 23 subcuencas, fueron categorizadas en forma individual para determinar su actuación en la degradación hídrica. Posteriormente, mediante normalización de la data y ecuaciones se obtuvo un parámetro compuesto que permitió construir una categorización final de grados de priorización de la intervención en las subcuencas de drenaje.

MÉTODO

Selección DEM ALOS-PALSAR, Imágenes SENTINEL y software SIG

Se utilizó para calcular los parámetros morfométricos el DEM ALOS-PALSAR, éste tiene una resolución espacial de 12, 5 m, de marzo de 2011, descargada de la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA). En la determinación del NDVI se emplearon las imágenes ópticas de alta resolución del satélite SENTINEL-2, nivel 1C (TOA), con menos del 10% de nubes, correspondientes al período lluviosos (enero-abril, 2019) y resolución espacial de 10 m (son más sensibles a la luz y tienen un mayor rango de cobertura que las imágenes Landsat); fueron descargadas de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA). Tanto el DEM como las imágenes satelitales, son productos liberados y fueron procesados con el software ArcGis 10.3.

Parámetros Morfométricos

Las características de área, perímetro, longitud del cauce principal, longitud total y número total de cauces, se obtuvieron del DEM con las herramientas hidrológicas del software, tales como: *3D Analyst Tools* y *Hydrology* como: *Contour, TIM, Interpólate Shape, Flow Direction, Flow Acumulation, Flow Lenght, Raster Calculator, Stream Link, Stream Order y Stream Feature.* Se utilizaron 4 escenas para completar la totalidad de superficie de la cuenca del río Chone. Luego se generó un mosaico, de donde se extrajo la cuenca de drenaje mediante una máscara por recorte y se rellenó para corregir los pixeles en blanco, mediante la función *Fill*. Posteriormente, se delimitaron las subcuencas y se extrajeron (Biswas *et al*., 1999; Nooka-Ratnam *et al*., 2005; Javed *et al.,* 20009; Tamang *et al.,* 2012; Tolessa y Rao, 2013: López-Pérez *et al*., 2015). Finalmente, después de obtener los datos básicos, se calcularon los parámetros morfométricos lineales y de forma de las 23 subcuencas, para ello se emplearon las ecuaciones del cuadro 1.

Los parámetros lineales y de forma, permiten la evaluación del grado de degradación de los suelos por los sistemas de drenaje, éstos se analizaron utilizando estadística descriptiva (mínimo, máximo, media, desviación estándar y coeficiente de variación), (Biswas et al., 1999).

> La priorización de subcuencas mediante el análisis morfométrico se basa en la asignación de valores enteros ascendentes a cada parámetro calculado, en función del grado de afectación que tienen sobre el crecimiento longitudinal y transversal del sistema de drenaje; los parámetros lineales, como relación de bifurcación media (Rbm), densidad de drenaje (Dd), densidad hidrográfica (Dh), textura del drenaje (Rt) y longitud del flujo superficial (Lg), tienen una relación directa con la degradación específica de las áreas de intervención, es decir, a mayores valores de estos parámetros, mayor es la degradación (López-Pérez *et al*., 2015, p.124).

***Cuadro* 1. Parámetros morfométricos lineales y de forma.**

Parámetro	Ecuación	Autor	Año
Lineales			
Densidad de drenaje (km/ km^2)	$D_d = \frac{L_{tc}}{A}$	Horton	1945
Densidad hidrográfica (cauces/km^2)	$D_h = \frac{N_u}{A}$	Horton	1945
Relación de bifurcación media	$R_{bm} = R_{bm} =$ Promedio de la relación de bifurcación de cada uno de los órdenes.	Strahler	1957
Textura de drenaje (cauces/km)	$R_t = \frac{N_u}{P}$	Horton	1945
Longitud del flujo superficial (km)	$L_g = \frac{1}{2D_d}$	Horton	1945
De forma			
Relación de elongación	$R_e = \frac{2}{L_c} \times \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0.5}$	Schumn	1956
Relación de circularidad	$R_c = \frac{4\pi A}{P^2}$	Miller	1953
Coeficiente de compacidad	$C_c = 0.2821 \frac{P}{A^{0.5}}$	Gravelius	1914
Factor de forma	$R_f = \frac{A}{L_c^2}$	Horton	1932
Forma de la cuenca	$B_s = \frac{L_c^2}{A}$	Horton	1932

Fuente: López-Pérez *et al.* (2015).

En contraste, los parámetros de forma, como la relación de elongación (Re), relación de circularidad (Rc), coeficiente de compacidad (Cc), factor de forma (Rf) y forma de la cuenca (Bs), tienen una relación inversa con la degradación específica de las áreas de intervención; es decir, a valores más bajos, mayor es la degradación; por lo tanto, al valor más bajo de estos parámetros se le asignará el valor de 1 y así de forma

consecutiva (Biswas *et al*., 1999; Nooka-Ratnam *et al*., 2005; Javed, 2009; Kanth y Hassan, 2012; Kiran y Srivastasa, 2012; Tamang *et al.,* 2012; López-Pérez *et al*., 2015).

Determinación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)

Para determinar el NDVI se empelaron las imágenes SENTINEL-2, las cuales se les aplicó corrección atmosférica para descartar las interferencias debido a las condiciones climáticas, mediante la herramienta SNAP del software Sen2Cor, lo que permitió pasar de 1C (reflectividad sobre la atmósfera - TOA) a 2A (reflectividad debajo de la atmósfera -BOA). Se trabajó con la banda 4 (rojo del espectro visible) y la banda 8 (infrarrojo cercano o NIR), estas fueron combinadas para crear una nueva imagen en formato ráster, que proporcionó una medida sobre la cantidad, calidad y desarrollo de la cobertura vegetal y su vigorosidad, (Carreño, 2018). Para este fin se aplicó la ecuación (Tarpley *et al*., 1984):

$$NDVI = \frac{IRC - R}{IRC + R} \quad (1)$$

Dónde:

IRC: infrarrojo cercano.
R: rojo.

Valores próximos a 1 corresponden a vegetación con actividad fotosintética y valores próximos a 0 corresponden a suelos desnudos o con escasa vegetación. Los valores negativos se asocian normalmente a zonas de agua (Carreño, 2018). Para tal fin se utilizaron cinco categorías para clasificar los diferentes niveles de NDVI (cuadro 2).

***Cuadro* 2. Clasificación de los valores de NDVI.**

CLASIFICACIÓN	VALOR
Nubes y agua (NA)	< 0.01
Suelo sin vegetación (SV)	0.01-0.1
Vegetación ligera (VL)	0.1-0.2
Vegetación mediana (VM)	0.2-0.4
Vegetación alta (VA)	>0.4

Fuente: López-Pérez *et al*. (2015).

La priorización de las subcuencas por NDVI se realizó de acuerdo con los siguientes criterios: (a) se eliminaron los valores de superficie para la clasificación de nubes y agua (NA) por no tener mayor relevancia de impacto en el estudio; (b) los NDVI de suelo sin vegetación (SV); y vegetación ligera (VL) tienen un impacto directo sobre la degradación específica; por lo tanto, a valores mayores de esta variable tienen mayor prioridad; (c) los NDVI de vegetación mediana (VM); y vegetación alta (VA) tienen una relación inversa en el proceso de degradación, por lo tanto, los valores menores de esta variable tienen mayor impacto sobre la degradación específica y así mayor prioridad (López-Pérez *et al.*, 2015).

Categorías para la Priorización de las Áreas de Intervención

Los parámetros morfométricos y el NDVI se clasificaron en función al grado de afectación que tienen sobre la degradación específica de los suelos; estos valores se promediaron para obtener un parámetro compuesto para morfometría (PC_M) y para NDVI (PC_{NDVI}), posteriormente, se clasificaron de menor a mayor valor, considerando intervalos de clase para la priorización alta, media y baja, respectivamente para los parámetros compuestos (PC) (Biswas et al., 1999; Nooka-Ratnam et al., 2005; Javed et al., 2009).

Los parámetros compuestos de cada uno de los componentes (PC_M y PC_{NDVI}) permitió obtener un parámetro compuesto conjunto ($PC_{conjunto}$) que se determina con el promedio de ambos antes mencionados y se le asigna valores ascendentes en función del PC_M y PC_{NDVI} obtenido para cada una de las subcuencas. Al valor menor de $PC_{conjunto}$ se le asignó el nivel de prioridad global ($NP_{conjunto}$) de 1 y así de forma sucesiva; además, considerando los intervalos de clase entre los valores de $NP_{conjunto}$, se definieron los grados de prioridad global ($GP_{conjunto}$) de alto, medio y bajo de las subcuencas. Para definir los intervalos de clases se utilizaron las ecuaciones modificadas de López-Pérez *et al*. (2015):

$$\text{Intervalo de clase alto} < \left[PC_{min} + \left(\frac{PC_{max} - PC_{min}}{3}\right)\right] \quad (2)$$

$$\text{Intervalo de clase medio} = \begin{bmatrix} PC_{min} + \left(\frac{PC_{max} - PC_{min}}{3}\right) \\ Int.\,de\ clase\ alto + \left(\frac{PC_{max} - PC_{min}}{3}\right) \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\text{Intervalo de clase bajo} > \left[Int.\,de\ clase\ alto + \left(\frac{PC_{max} - PC_{min}}{3}\right)\right] \quad (4)$$

Validación de Campo

Una vez cartografiado el grado de prioridad de las subcuencas del río Chone, se procedió a la verificación de campo, la coincidencia de las coberturas, con apoyo del personal técnico de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA-CHONE). Para ello se seleccionaron 3 puntos de chequeo en cada una de las 9 subcuencas con alta prioridad de intervención, se determinaron sus coordenadas y las posibles rutas de acceso. Posteriormente, se realizó un trabajo de campo donde se identificaron los puntos de chequeo, con la ayuda de un GPS. Finalmente, se calculó el porcentaje de coincidencia entre lo arrojado por NDVI y lo hallado en campo.

RESULTADOS

Análisis de Parámetros Morfométricos

Se calcularon para las 23 subcuencas los parámetros dimensionales: área (A), perímetro (P), longitud del cauce principal (Lc), longitud total de los cauces (Ltc), número de cauces (Nu) y orden (U) (cuadro 3) y los parámetros lineales y de forma: densidad de drenaje (Dd); densidad hidrográfica (Dh); relación de bifurcación media (Rbm); textura de drenaje (Rt); longitud del flujo superficial (Lg); relación de elongación (Re); relación de circularidad (Rc); coeficiente de compacidad (Cc); factor de forma (Rf); factor de la cuenca (Bs) (cuadro 4).

El área de la cuenca hidrográfica del río Chone es de 2.630 Km^2, por lo que se le considera una cuenca grande (Villón, 2002) y su perímetro es de 301 km. Está conformada por 23 subcuencas con corrientes de órdenes que varían entre 5 y 8, perímetros superiores a 18 km, longitudes de cauces entre 8,08 y 36,10 km para las más pequeñas, y entre 105 y 1640 km para las de mayor tamaño (cuadro 3).

Cuadro 3. Parámetros dimensionales de las subcuencas

SUBCUENCA	A (km^2)	P (km)	L_c (Km)	L_{tc} (km)	Nu	U
1	18,29	18	8,08	105,13	7213	6
2	19,45	22	10,83	138,75	9392	6
3	301,19	110	21,58	1410,84	97938	7
4	29,36	23,34	10,02	145,87	9759	5
5	70,21	36,79	17,65	351,11	23607	5
6	57,1	32,58	15,98	286,46	19311	5
7	68,39	44,9	19,61	412,37	28167	7
8	255,33	71,81	31	1477,10	101272	7
9	22,3	21,15	11,01	121,31	8262	5
10	49,22	28,95	14,37	304,44	20713	6
11	163,59	65,16	22,78	1430,31	96120	8
12	22,37	19,83	9	108,89257	7314	5
13	35,38	26	12,20	310,998	20815	7
14	32,07	23	11,00	283,49	19022	7
15	118,23	50	23,77	988,20	66894	7
16	58,80	38	17,55	510,00	34620	7
17	311,6	164	20,82	1622,18	111366	6
18	152,02	60,67	28,58	1258,77	85180	8
19	222,06	69,3	36,1	1517,75	103010	7
20	185,56	54,2	26,42	1639,08	110597	7
21	163,79	77,78	16,51	793,83	54444	7
22	110,97	47,98	22,95	1021,32	68922	7
23	162,03	59,54	23,87	1516,02	101933	8
Min	18,29	18,00	8,08	105,13	7213	5
Max	311,60	164,00	36,10	1639,08	111366	8
X	114,32	50,65	18,77	771,92	52429,17	6,52
∂	92,69	33,93	7,54	589,72	40140,61	0,99
CV	0,81	0,67	0,40	0,76	0,77	0,15

***Cuadro* 4. Parámetros morfométricos de las subcuencas analizadas.**

SUB CUENCA	Parámetros lineales					Parámetros forma				
	D_d	D_h	R_{bm}	R_t	L_g	R_e	R_c	C_c	R_f	B_s
1	5,75	394,43	2,13	400,72	0,087	0,597	0,709	1,187	0,280	3,57
2	7,13	482,78	1,88	426,91	0,070	0,460	0,505	1,407	0,166	6,03
3	4,68	325,17	24,95	890,35	0,107	0,907	0,313	1,788	0,647	1,55
4	4,97	332,39	2,05	418,12	0,101	0,610	0,677	1,215	0,292	3,42
5	5,00	336,23	1,85	641,67	0,100	0,536	0,652	1,239	0,225	4,44
6	5,02	338,20	1,83	592,73	0,100	0,534	0,676	1,216	0,224	4,47
7	6,03	411,86	2,09	627,33	0,083	0,476	0,426	1,532	0,178	5,62
8	5,79	396,63	2,12	1410,28	0,086	0,582	0,622	1,268	0,266	3,76
9	5,44	370,49	1,90	390,64	0,092	0,484	0,626	1,263	0,184	5,44
10	6,19	420,82	1,76	715,47	0,081	0,551	0,738	1,164	0,238	4,20
11	8,74	587,57	13,86	1475,14	0,057	0,634	0,484	1,437	0,315	3,17
12	4,87	326,96	2,62	368,84	0,103	0,593	0,715	1,183	0,276	3,62
13	8,79	588,34	1,97	800,58	0,057	0,550	0,658	1,233	0,238	4,21
14	8,84	593,13	1,95	827,04	0,057	0,581	0,762	1,146	0,265	3,77
15	8,36	565,80	2,23	1337,88	0,060	0,516	0,594	1,297	0,209	4,78
16	8,67	588,73	1,89	911,05	0,058	0,493	0,512	1,398	0,191	5,24
17	5,21	357,40	2,02	679,06	0,096	0,957	0,146	2,621	0,719	1,39
18	8,28	560,32	2,03	1403,99	0,060	0,487	0,519	1,388	0,186	5,37
19	6,83	463,88	1,97	1486,44	0,073	0,466	0,581	1,312	0,170	5,87
20	8,83	596,02	2,08	2040,54	0,057	0,582	0,794	1,122	0,266	3,76
21	4,85	332,40	2,06	699,97	0,103	0,875	0,340	1,714	0,601	1,66
22	9,20	621,09	1,91	1436,47	0,054	0,518	0,606	1,285	0,211	4,75
23	9,36	629,10	2,08	1712,01	0,053	0,602	0,574	1,320	0,284	3,52
MIN.	4,68	325,17	1,76	368,84	0,053	0,460	0,146	1,122	0,166	1,39
MAX	9,36	629,10	24,95	2040,54	0,107	0,957	0,794	2,621	0,719	6,03
X	6,82	461,73	3,53	943,18	0,078	0,591	0,575	1,380	0,288	4,07
∂	1,73	115,03	5,28	486,48	0,019	0,137	0,156	0,319	0,153	1,30
CV	0,25	0,25	1,50	0,52	0,250	0,233	0,272	0,231	0,529	0,32

Se observa que todas las subcuencas tienen perímetros superiores a 18km, longitudes de cauces entre 8,08 y 36,10 km, longitudes de red hídrica de 105 a 1640 km. El coeficiente de variación de estos parámetros sugiere que se trata de subcuencas considerablemente diferentes entre sí.

Densidad de drenaje (D_d)

Las subcuencas reportan valores de 4.68 a 9.36 km/km^2 por lo que la densidad de drenaje es muy alta (cuadro 4). Valores altos de D_d están asociados con regiones de poca resistencia a erosión, muy impermeables, pendientes fuertes y escasa cobertura vegetal, como consecuencia de este tipo de densidad de drenaje la escorrentía fluye por la superficie rápidamente, disminuyendo el tiempo de concentración y aumentando el pico de crecida (López-Pérez *et al.,* 2015).

Densidad hidrográfica (D_h)

Las subcuencas de la cuenca del río Chone, mostró una variación de 325 a 629 cauces por km^2, con un coeficiente de variación de 0,25%(cuadro 4). Este parámetro de la morfometría indica que valores altos están relacionados con materiales impermeables de baja capacidad de infiltración, vegetación escasa y condiciones de relieve pronunciadas (Kanth y Hassan, 2012).

Relación de bifurcación media (R_{bm})

Los valores de R_{bm} varían entre 1,76 a 24,95, donde 10 subcuencas con valores menores a 2; 11 subcuencas con valores de 2 a 2,63 y el resto sobrepasan el valor de 10 (cuadro 4). Entre más altos sean los valores de la R_{bm} mayor es el grado de torrencialidad de área de drenaje y está ligado con diferentes respuestas de la crecida, en combinación con otras características morfométricas, como el coeficiente de compacidad (Strahler, 1964). A su vez, está asociada con la forma, entre más redonda es el área, está más expuesta a crecidas. Asimismo, mostró que la relación de bifurcación media (Rbm) tiene pequeños rangos de variación para diferentes regiones o ambientes, excluyendo aquellos que son forzadamente determinados por la geología (Strahler, 1957).

Textura de drenaje (R_t)

Smith (1950), establece una clasificación de la textura de drenaje con base en los siguientes rangos: muy grueso (< 200), gruesa (200 a 400), media (400 a 600), fina (600 a 800) y muy fina (> 800) (cuadro 4). La textura de drenaje, que refiere al número de cauces por área, varía en la cuenca de estudio, entre 368 a 2.040 cauces/Km, lo cual se interpreta que hay variaciones de la textura, que van desde gruesas a muy finas. De las 23 subcuencas sólo 2 tienen textura gruesa, 4 subcuencas textura media, 6 subcuencas textura fina y 11 subcuencas textura muy fina. Este parámetro es uno de los más importante en el concepto de la Geomorfología e indica la separación entre los cauces o tributarios (Londhe *et al*., 2010), significa que mientras más gruesa es la textura de drenaje la roca madre tiende a ser impermeable y los niveles de escorrentía superficial son más elevados.

Longitud del flujo superficial (L_g)

Los valores de L_g en las subcuencas varían entre 0,053 y 0,107 Km (cuadro 4), indican que el trayecto del escurrimiento superficial es mínimo en los cauces de primer orden, este valor influye en el aporte de los volúmenes de agua al cauce principal y en la velocidad de concentración del flujo.

Relación de elongación (R_e)

Según Pareta y Pareta (2011), la relación de elongación permite categorizar en 5 formas, estas son: circular (> 0.9), ovalada (0.8 a 0.9), menos alargada (0.7 a 0.8), alargada (0.5 a 0.7) y muy alargada (< 0.5), Los valores de la relación de elongación varían dependiendo de una amplia variedad de litologías y climas (Magesh *et al.,* 2013; Strahler, 1964: Schumm, 1956). La relación de elongación de todas las subcuencas varió entre 0,460 a 0,957 (cuadro 4); resultando que 6 subcuencas son muy alargadas, 14 subcuencas son alargadas y 2 ovaladas.

Relación de circularidad (R_c)

Los valores extremos para las subcuencas están entre 0,146 y 0,794 (cuadro 4). Los valores cercanos a 1 tienen forma más circular y a 0 tiene forma más alargada (Sangita y Nagarajan, 2010). Los valores bajos, medios y altos de la relación de circularidad son indicadores de los distintos estados de desarrollo de las subcuencas (López-Pérez *et al*., 2015) y está, principalmente, relacionada con las características litológicas (Magesh *et al*., 2013).

Coeficiente de compacidad (C_c)

Los valores de coeficiente de compacidad varían entre 1,122 y 2,621(cuadro 4). Campos (1998), clasifica el coeficiente de compacidad en tres clases, estas son: clase I (1.0-1.25, casi redonda a oval-oblonga); clase II (1.26-1.50, oval-redonda a oval-oblonga), y clase III (de 1.51 a > 2, de oval-oblonga a rectangular-oblonga). En consecuencia, las subcuencas presentan diferencias significativas de formas entre sí.

Factor de forma (R_f)

En las subcuencas del río Chone, se encuentra que 19 de las mismas tienden a ser de forma alargada y sólo 3 de forma ensanchada siendo la de mayor ensanchamiento la subcuenca 17 con un valor de 0.719 (Cuadro 4). Las áreas de drenaje con valores cercanos a 0.6 son ensanchadas, mientras que valores bajos indican cuencas alargadas con crecidas de picos atenuados y de duración más larga (López-Pérez *et al*., 2015).

Factor de la cuenca (B_s)

En este parámetro las subcuencas varían entre 1,39 y 6,03, con un coeficiente de variación de 0.32% (cuadro 4). Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas. Un valor de Bs superior a la unidad proporciona el grado de alargamiento (Horton, 1932).

Priorización de las Áreas de Intervención de las Subcuencas basada en el Análisis Morfométrico

Obtenidos los valores de los parámetros morfométricos, se calculó un valor promedio denominado parámetro compuesto de la morfometría (PC_M), el cual permitió ordenar las subcuencas, de tal manera que al valor menor de PC_M se le asignó el nivel de priorización (NP_M) de 1, incrementándose conforme el valor de PC_M de las subcuencas hasta llegar al nivel 23. De acuerdo con el rango de valores de PC_M se definieron los grados de priorización (GP_M), alto, medio y bajo, basados en López-Pérez *et al.* (2015). Los valores para la categorización de priorización fueron: prioridad alta < 11,37; media entre 11,37-12,84; y baja los valores >12,84 (cuadro 5).

Los grados de prioridad para la morfometría (GP_M) están asociados con el orden de intervención de las subcuencas, de tal forma que 10 subcuencas resultaron con una alta prioridad estas abarcan el 56,94% de la superficie total de la cuenca; 4 obtuvieron prioridad media (14,76%), y el resto de las subcuencas con una prioridad baja conformando el 28,30% de área total (gráfico 2).

Cuadro 5. Priorización de subcuencas basado en el análisis morfométrico

SUB CUENCA	Parámetros lineales					Parámetros forma					PC_M	NP_M	GP_M
	D_d	D_h	R_{bm}	R_t	L_g	R_e	R_c	C_c	R_f	B_s			
1	15	15	5	21	9	17	19	5	17	7	13,00	12	Bajo
2	10	10	20	19	14	1	6	18	1	23	12,20	10	Medio
3	23	23	1	10	1	22	2	22	22	2	12,80	11	Medio
4	20	21	11	20	4	19	18	6	19	5	14,30	19	Bajo
5	19	19	21	16	5	10	15	9	10	14	13,80	16	Bajo
6	18	18	22	18	6	9	17	7	9	15	13,90	17	Bajo
7	13	13	7	17	11	3	4	20	3	21	11,20	7	Alto
8	14	14	6	6	10	14	13	11	14	10	11,20	7	Alto
9	16	16	18	22	8	4	14	10	4	20	13,20	13	Bajo
10	12	12	23	13	12	12	21	3	12	12	13,20	13	Bajo
11	6	7	2	4	18	20	5	19	20	4	10,50	5	Alto
12	21	22	3	23	3	16	20	4	16	8	13,60	14	Bajo
13	5	6	14	12	19	11	16	8	11	13	11,50	8	Medio
14	3	4	16	11	21	13	22	2	13	11	11,60	9	Medio
15	8	8	4	8	16	7	11	13	7	17	9,90	1	Alto
16	7	5	19	9	17	6	7	17	6	18	11,10	6	Alto
17	17	17	13	15	7	23	1	23	23	1	14,00	18	Bajo
18	9	9	12	7	15	5	8	16	5	19	10,50	5	Alto
19	11	11	15	3	13	2	10	14	2	22	10,30	3	Alto
20	4	3	8	1	20	15	23	1	15	9	9,90	1	Alto
21	22	20	10	14	2	21	3	21	21	3	13,70	15	Bajo
22	2	2	17	5	22	8	12	12	8	16	10,40	4	Alto
23	1	1	9	2	23	18	9	15	18	6	10,20	2	Alto

Nota: Parámetro compuesto morfometría (PCm); nivel de priorización morfometría (NPm); grado de priorización morfometría (GPm).

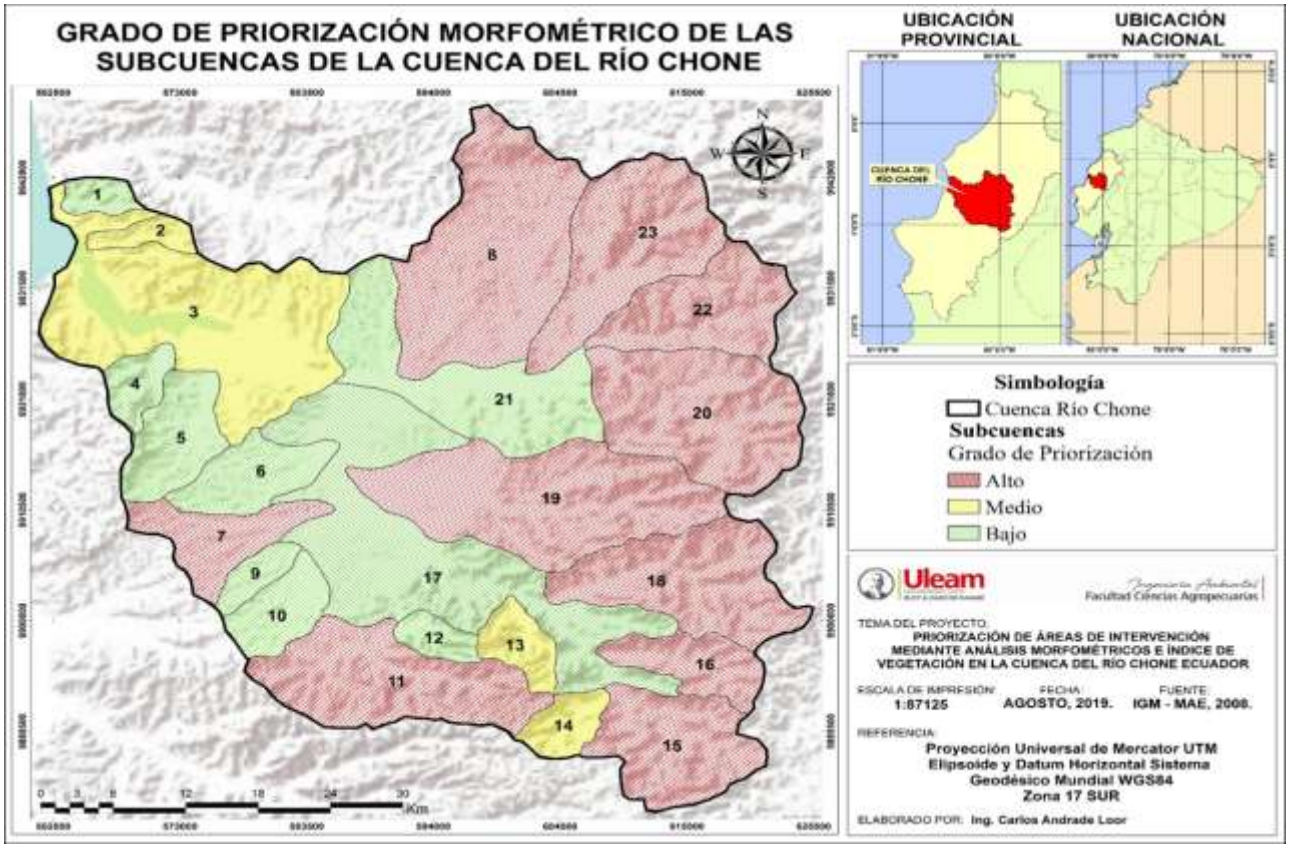


***Gráfico* 2. Grado de priorización de áreas de intervención de las subcuencas que conforman la cuenca Chone, mediante análisis morfométrico**.

Análisis del NDVI

Se calcularon los valores por hectáreas de superficie según la clasificación de la tabla 2. El rango de variación se encuentra entre 0,03 Ha (subcuenca 2 en NA) hasta y 171,74 Ha en la subcuenca 3 para VA (cuadro 6).

***Cuadro* 6. Superficie de las subcuencas, en función a la clasificación del NDVI**

SUB CUENCA	Superficie con NDVI										Superficie total
	NA		SV		VL		VM		VA		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha
1	3,69	19,46	2,36	12,44	2,51	13,22	2,98	15,71	7,42	39,17	18,95
2	0,03	0,14	2,06	10,31	2,15	10,77	3,61	18,07	12,14	60,71	20,00
3	14,49	4,79	27,79	9,19	41,83	13,84	46,47	15,37	171,74	56,81	302,31
4	1,31	4,38	1,82	6,09	2,74	9,15	5,99	20,01	18,07	60,36	29,93
5	2,57	3,60	3,51	4,91	5,85	8,19	18,60	26,05	40,87	57,25	71,39
6	2,21	3,43	4,36	6,77	9,31	14,47	13,99	21,73	34,49	53,60	64,35
7	4,81	6,85	5,83	8,30	9,35	13,31	14,90	21,21	35,37	50,33	70,26
8	17,68	6,84	25,72	9,96	47,35	18,33	73,37	28,39	94,27	36,48	258,38
9	1,66	7,33	2,33	10,30	3,28	14,49	5,18	22,84	10,21	45,04	22,66
10	10,22	20,59	7,76	15,63	6,49	13,08	9,18	18,49	15,99	32,21	49,64
11	36,22	22,05	23,09	14,05	20,32	12,37	34,12	20,77	50,53	30,76	164,28
12	7,93	34,86	4,67	20,56	3,32	14,60	3,58	15,72	3,24	14,26	22,74
13	4,02	11,31	3,60	10,12	3,85	10,81	8,09	22,76	16,01	45,01	35,57
14	2,53	7,83	1,37	4,23	2,99	9,25	8,05	24,90	17,38	53,79	32,31
15	2,42	2,04	4,41	3,73	15,82	13,35	39,08	33,00	56,70	47,88	118,43
16	1,04	1,76	0,93	1,57	4,73	8,01	17,98	30,41	34,45	58,26	59,13
17	6,52	2,03	39,61	12,36	41,80	13,04	74,38	23,20	158,30	49,38	320,61
18	5,99	3,92	19,94	13,04	40,82	26,70	52,90	34,60	33,22	21,73	152,87
19	9,97	4,14	26,29	10,93	63,31	26,32	84,21	35,01	56,75	23,59	240,52
20	13,12	7,00	29,06	15,50	39,52	21,08	53,80	28,69	51,98	27,73	187,48
21	7,07	4,24	17,34	10,41	27,84	16,71	53,34	32,02	61,00	36,62	166,59
22	6,85	6,09	6,89	6,13	15,79	14,06	32,16	28,63	50,65	45,08	112,34
23	16,07	9,85	22,46	13,76	29,22	17,90	46,71	28,62	48,77	29,88	163,24

Nota: nubes y agua (NA); suelo sin vegetación (SV); vegetación ligera(VL); vegetación media(VM); vegetación alta(VA).

Priorización de las Áreas de Intervención de las Subcuencas, Basada en el Análisis NDVI

Los datos obtenidos en el cuadro 6 fueron normalizados, para obtener el parámetro compuesto del NDVI (PC_{NDVI}) se le asignó 1 a la menor área ocupada, se fue incrementándose a medida que aumenta el área. De acuerdo con el rango de valores

de PC_{NDVI} se definieron los grados de priorización (GP_{NDVI}) en alto, medio y bajo. Los valores para la categorización de priorización fueron: prioridad alta < 9,17; prioridad media entre 9,17 y 15,34; y para baja los valores > 15,34 (cuadro 7). 7 subcuencas (28,64%) tiene alta prioridad de intervención; 11 subcuencas que cubren el 59,63% reportaron prioridad media; y 5 subcuencas requieren prioridad baja, estas representan el 11,73% del total (gráfico 3).

***Cuadro* 7. Priorización del NDVI según el análisis de la superficie**

SUBCUENCA	Priorización NDVI					PC_{NDVI}	NP_{NDVI}	GP_{NDVI}
	NA*	SV	VL	VM	VA			
1	--	7	14	2	10	8,25	5	Alto
2	--	11	19	4	23	14,25	15	Medio
3	--	15	11	1	19	11,5	11	Medio
4	--	19	21	6	22	17	17	Bajo
5	--	20	22	14	20	19	20	Bajo
6	--	17	9	9	17	13	13	Medio
7	--	16	13	8	16	13,25	14	Medio
8	--	14	4	15	8	10,25	8	Medio
9	--	12	8	11	12	10,75	9	Medio
10	--	2	15	5	7	7,25	3	Alto
11	--	4	17	7	6	8,5	6	Alto
12	--	1	7	3	1	3	1	Alto
13	--	13	18	10	11	13	13	Medio
14	--	21	20	13	18	18	19	Bajo
15	--	22	12	21	14	17,25	18	Bajo
16	--	23	23	19	21	21,5	21	Bajo
17	--	8	16	12	15	12,75	12	Medio
18	--	6	1	22	2	7,75	4	Alto
19	--	9	2	23	3	9,25	7	Medio
20	--	3	3	18	4	7	2	Alto
21	--	10	6	20	9	11,25	10	Medio
22	--	18	10	17	13	14,5	16	Medio
23	--	5	5	16	5	7,75	4	Alto

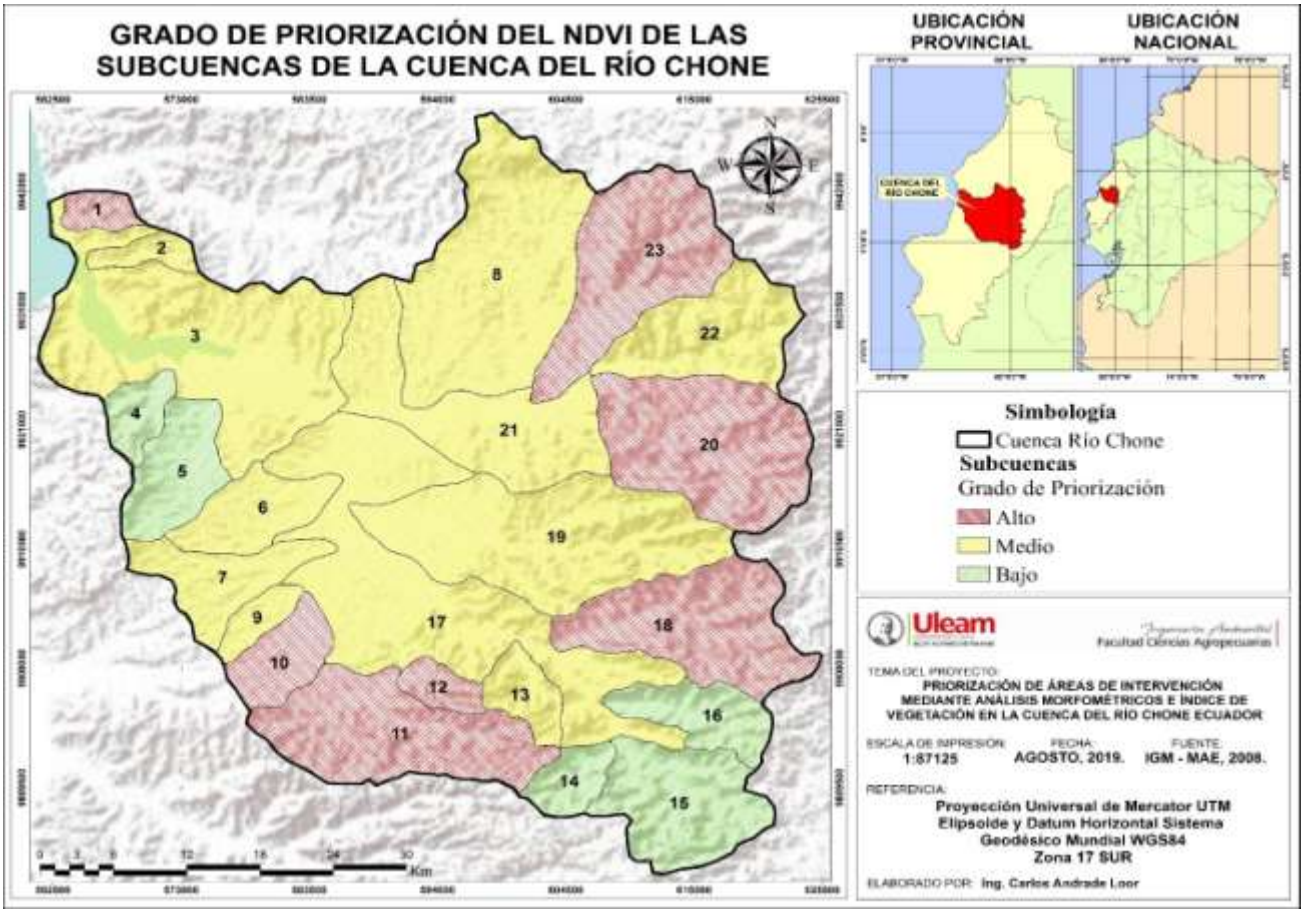


***Gráfico* 3. Grado de priorización de las áreas de intervención de las subcuencas en la cuenca Chone mediante NDVI.**

Priorización de las Áreas de Intervención de las Subcuencas Considerando Ambos Componentes

Los valores para la categorización de priorización resultaron: para prioridad alta < 11; media, valores comprendidos de 11-13,70; y para baja los valores >13,70 (cuadro 8). Sobre la base de este análisis, se determinó que existen 9 subcuencas (1, 8, 10, 11, 12, 18, 19, 20 y 23) con de alta prioridad, estás representan 46,80% de la cuenca, siendo la subcuenca 12 la de prioridad más alta. 10 subcuencas de prioridad media, que representan 45,96%, y los 4 restantes (7,24%) con baja prioridad (cuadro 8) (gráfico 4).

El análisis morfométrico, combinado con el índice de vegetación, permite asociar parámetros lineales y de forma, que están relacionados con las variables hidrológicas

responsables del crecimiento de los sistemas de drenaje de las subcuencas y los cambios de la cobertura vegetal con el riesgo de degradación, que en conjunto permiten definir las áreas de intervención para la restauración hidrológica (López-Pérez *et al.,* 2015; Carreño, 2018).

Estos porcentajes muestran una diferencia notoria con los resultados obtenidos por López-Pérez *et al.* (2015), donde el mayor porcentaje se presentó en la categoría de baja prioridad, mientras que las subcuencas del río Chone tienen un área de afectación considerable.

***Cuadro* 8. Priorización conjunta de los componentes analizados (morfometría y NDVI)**

SUBCUENCA	PC_m (Morfometría)	PC_{NDVI} (NDVI)	$PC_{conjunto}$	$NP_{conjunto}$	$GP_{conjunto}$
1	13,0	8,25	10,63	8	Alto
2	12,2	14,25	13,23	16	Medio
3	12,8	11,5	12,15	11	Medio
4	14,3	17	15,65	21	Bajo
5	13,8	19	16,40	23	Bajo
6	13,9	13	13,45	18	Medio
7	11,2	13,25	12,23	12	Medio
8	11,2	10,25	10,73	9	Alto
9	13,2	10,75	11,98	10	Medio
10	13,2	7,25	10,23	7	Alto
11	10,5	8,5	9,50	5	Alto
12	13,6	3	8,30	1	Alto
13	11,5	13	12,25	13	Medio
14	11,6	18	14,80	20	Bajo
15	9,9	17,25	13,58	19	Medio
16	11,1	21,5	16,30	22	Bajo
17	14,0	12,75	13,38	17	Medio
18	10,5	7,75	9,13	4	Alto
19	10,3	9,25	9,78	6	Alto
20	9,9	7	8,45	2	Alto
21	13,7	11,25	12,48	15	Medio
22	10,4	14,5	12,45	14	Medio
23	10,2	7,75	8,98	3	Alto

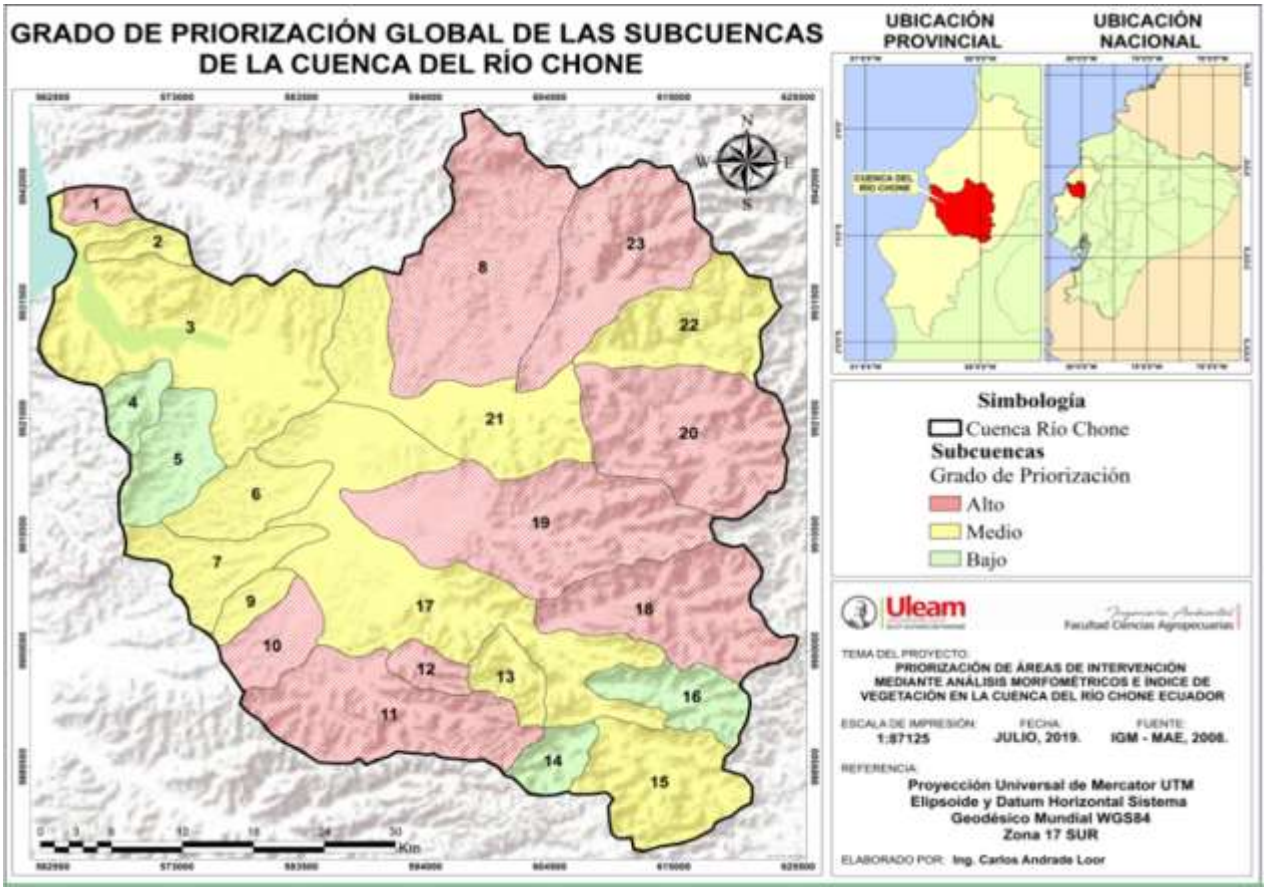


***Grafico* 4. Priorización global de las subcuencas en la cuenca Chone, con los parámetros compuestos.**

Validación de Campo

De las 9 subcuencas con alto grado de priorización, se descartaron 2 por deterioro de las vías terrestres y 1 por condiciones climáticas que dificultaron el acceso. En este sentido, las subcuencas 10, 11, 19 y 23 que se ubican en la cuenca alta y media, se comprobó que existe una coincidencia de 90% y en las subcuencas 1 y 8 el porcentaje de coincidencia de 92%. En promedio hay 91% de concomitancia entre las coberturas obtenidas por NDVI y la realidad, por lo tanto los datos son confiables y el modelo es válido.

CONCLUSIONES

La cuenca del río Chone está catalogada como una cuenca grande (2630 Km^2), su forma es ovala-alargada, con pendientes medias y corrientes con gran cantidad de derivaciones tributarias por lo cual posee orden 8; favoreciendo inundaciones en la cuenca baja.

Según los parámetros morfométricos de las 23 subcuencas, 10 de ellas tienen alta prioridad de intervención, cubren 56,94% de la superficie total de la cuenca. Asimismo, mediante el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada sólo 7 subcuencas (28.64%) tienen alto grado de priorización, por alteración de la cobertura vegetal.

Con los parámetros en conjunto, son 9 las subcuencas (1, 8, 10, 11, 12, 18, 19, 20 y 23) que presentan un índice de alta prioridad de intervención y representan 1230.84 Km^2 (46.80%), 10 subcuencas con mediano grado de priorización, abarcan 1208.72 Km^2 (45.96%) y 4 subcuencas que ocupan 190.41 Km^2 (7.24%), resultaron con los menores índices de necesidad de priorización para la intervención.

Los datos proporcionados en esta investigación revelan una alarmante situación ambiental en esta cuenca hidrográfica, considerada de importancia para la provincia de Manabí. Por lo cual se recomienda priorizar la intervención planificada de prácticas conservacionistas para recuperar la dinámica del sistema hídrico y preservar la vegetación y los suelos.

REFERENCIAS

Asesores y Consultores del Litoral. (2008). *Plan de Manejo Ambiental para la construcción del sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad de Chone*, Consejo Provincial de Manabí, Chone, Ecuador

Andréassian, V. (2004). Waters and Forests: From Historical Controversy to Scientific Debate. *Journal of Hydrology* [Revista en línea], 291. Disponible: https://elearning.unipd.it/scuolaamv/pluginfile.php/12799/mod_resource/content/1/Reading%20All%20Andreassian%20JoH%202004.pdf [Consulta: 2019, Julio 19]

Biswas, S., Sudhakar, S. y Desai, V. (1999). Prioritisation of Subwatersheds based on Morphometric Analysis of Drainage Basin: A Remote Sensing and GIS Approach [Revista en línea]. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*. 27, 155. Disponible: https://doi.org/10.1007/BF02991569 [Consulta: 2019, Julio 19]

Carreño, F. (2018). *Teledetección: Procesado, Interpretación y Extracción de Variables Asociadas al Medio Litoral*. España

Campos, F. (1998). *Procesos del ciclo hidrológico.* San Luis Potosí, México: Facultad de Ingeniería, Universidad de San Luis Potosí

Di, L., Rundquist, D. C. y Han, L. (1994). Modeling Relationships between NDVI and Precipitation during Vegetative Growth Cycles [Revista en línea]. *International Journal of Remote Sensing 15.* Disponible: https://doi.org/10.1080/01431169408954231 [Consulta: 2019, Julio 13]

Esquivel-Arriaga, G., Bueno-Hurtado, P., Sánchez-Cohen, I., Velázquez-Valle, M. y Muñoz-Villalobos, J. (2016). *Delimitación y análisis morfométrico de tres cuencas del norte-centro de México.* México: Centro de investigación disciplinaria

Gaspari, F., Sinisterra, G., Delgado, M. y Besteiro, S. (2013a). *Elementos meteorológicos para el manejo de cuencas hidrográficas* (2a ed). Argentina: Universidad Nacional de la Plata

Gaspari, F. J., Rodríguez Vagaría, A. M., Senisterra, G. E., Denegri, G. A., Delgado, M. I., y Besteiro, S. I. (2013b). Caracterización morfométrica de la cuenca alta del río Sauce Grande, Buenos Aires, Argentina. *AUGMDOMUS,* 4, 143-158. Recuperado a partir de https://revistas.unlp.edu.ar/domus/article/view/476

Gutiérrez, C. (2008). *Proyecto Sistema de Alerta Temprana de Control de Inundaciones en la Cuenca del Río Chone del Ecuador, Estudios e Investigaciones Hidrológicas Superficiales*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

Gravelius, H. (1914). *Grundrifi der gesamten Gewcisserkunde. Band I: Flufikunde Compendium of Hydrology, Rivers, in German.* Goschen, Berlin.Horton, R. (1945). *Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology Geological Society of America Bulletin.* U.S.A.

Horton, R. (1932). Drainage basin characteristics*. Transactions American Geophysical Union*. 350-361

Javed, A., Khanday, M. y Ahmed, R. (2009). Prioritization of Sub-watersheds based on Morphometric and Land Use Analisys using Remote Sensing and GIS Techniques. J. *Indian Soc. Remote Sens* 37(2). 261-274

Kanth, T. y Hassan, Z. (2012). Morphometric Analisys and Prioritization of Watersheds for Soil and Water Resource Management in Wular Catchment Using Geo-Spatial Tools. *International Journal of Geology, Earth and Environmental Sciences* 2(1) .30-41

Kiran, V. y Srivastasa Y. (2012). Check Dam Construction by Prioritization of Micro Watershed, using Morphometric Analysis as a Perspective of Remote Sensing and

GIS for Simlapal Block, Bankura, W. B. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science* 2(1) .20-31

Londhe, S., Nathawat, M. y Subudhi. (2010). Erosion Susceptibility Zoning and Prioritization of Mini- Watersheds Using Geomatics Approach. *International Journal of Geomatics and Geosciences*. 1(3) .511-528

López-Pérez, A., Martínez-Menes, M. y Fernández-Reynoso, D. (2015). Priorización de áreas de intervención mediante análisis morfométrico e índice de vegetación. *Tecnología y Ciencias del Agua* 6 (1). 121-137. México

Magesh, N., Jitheshlal, K., Chandrasekar, N. y Jini, K. (2013). Geographical Information System-Based Morphometric Analysis of Bharathapuzha River Basin, Kerala, India. *Apply Water Sci* 3(2).467-477. Disponible: https://doi.org/10.1007/s13201-013-0095-0 [Consulta: 2019, Agosto7]

Manjunath, H. y Suresh, T. (2014). Morphometric and land use/land cover based sub-watershed prioritization of Torehalla using remote sensing and GIS. *International Academy of Sciense, Engineering and Tecnology*.41

Merg, C., Petri, D., Bodoira, F., Nini, M., Fernández, M., Schmidt, F., Montalva, R., Guzmán, L., Rodríguez, K., Blanco, F. y Selzer, F. (2011). Mapas digitales regionales de lluvias, índice estandarizado de precipitación e índice verde. *Revista Pilquen, Sección Agronomía* 13 (11).1-11

Miller, V. (1953). A Quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Charactetistics in the Clinch Mountain Area. New York: Department of Geology, Columbia University.

Nooka-Ratnam, K., Srivastava, Y., Venkateshwara- Rao, V., Amminedu, E. y Murthy, K. (2005). Check Dam Posiotioning by Prioritization of Micro-Watersheds using SYI Model and Morphometric Analysis – Remote Sensing and GIS Perspective. J. *Indian Soc. Remote Sensing,* 33 (1). 25-38

Pareta, K. y Pareta, U. (2011). Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India using ASTER (DEM) Data and GIS. *International Journal of Geomatics and Geosciences* 2(1). 248-269

Pochat, V. (2008). Principios de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Bases para el desarrollo de planes nacionales. *Global Water Partnership South América*

Sangita, M. y Nagarajan, R. (2010). Morphometric Analysis and Prioritization of Sub-Watersheds Using GIS and Remote Sensing Techniques: A Case Study of Odisha, India. *International Journal of Geomatics and Geosciences* 1(3). 501-510Strahler, A. (1957). Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. *Transactions, American Geophysical Union* 38. 913 – 920

Strahler, A. (1964). Quantitative Geomorphology of Drainage Basin and Channel Networks. In V. T. *Handbook of Applied Hydrology*. New York: McGraw Hill

Schumm, S. (1956). Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geological Society of America Bulletin 67*. 597-646.

Sheng, T. (1992). Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. *FAO* 13(6). Roma

Smith, K. G. (1950). Standards for Grading Texture of Erosional Topography. American Journal Science, 248, 655-668.

Tamang, D., Dhakal, D., Shresta, D. y Sharma, N. (2012). Morphometric Analysis and Prioritization of Miniwatersheds in Rongli Watershed, Sikkim (India) Using Remote Sensing and GIS Techniques. *International Journal of Fundamental and Applied Sciences* 1(3). 61-66

Tarpley, J., Schneider, S. y Money R. (1984). Global vegetation indices from NOAA-7 meteorological satellite. Journal of Climate and Applied Meteorology, 23:491-494

Tolessa, G. y Rao, P. (2013). Watershed Development Prioritization of Tandava River Basin, Andhra Pradesh, India – GIS Approach. *International Journal of Engineering Science Invention* 2(2). 12-20

Villón, M. (2002). Hidrología. Serie en Ingeniería Agrícola. Costa Rica: Instituto tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Agrícola, Comité regional de recursos hidráulico.

Concepciones de docentes de educación primaria acerca de los materiales químicos y sus cambios

Conceptions of elementary education teachers about the chemical materials and their changes

Concepções de professores de escolas primárias sobre materiais químicos e suas mudanças

Yoli Hernández
yolidcha@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-9212-5921

Rafael Pujol-Michelena
rpujolmich@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1048-6975

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Centro de Investigación en Ciencias Naturales "Prof. Manuel Ángel González-Sponga" (CICNAT)

Artículo recibido en abril, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

Investigación dentro de la modalidad de campo de carácter descriptivo/cualitativo, tuvo como objetivo identificar las necesidades conceptuales de docentes de Educación Primaria en el tema materiales químicos y sus cambios, al ser éste uno de los contenidos más importantes en el Área de Ciencias Naturales y, a la vez, uno de los de mayor complejidad. Para ello se aplicó un cuestionario de respuestas abiertas a 10 docentes, encontrándose que la mayoría tiene un nivel de desarrollo cognoscitivo limitado sobre los conceptos de: sustancia, elemento, compuesto, cambio de estado, proceso de disolución y reacción química. Tales dificultades se presentan tanto en sus concepciones a nivel macroscópico como en sus explicaciones utilizando modelos de partículas. Hallazgos como éste podrían conducir a revisar y fortalecer los programas de formación y actualización de los docentes de Educación Primaria en esta temática.

Palabras clave: *Educación Primaria; docentes; concepciones sobre materiales químicos; concepciones sobre cambios en los materiales*

ABSTRACT

The purpose of this descriptive / qualitative field research study was to identify the conceptual needs of elementary education teachers in the field of chemical materials and their changes, as this is one of the most important contents in the Natural Sciences Area and, at the same time, one of the most complexity. For this, a questionnaire of open answers was applied to 10 teachers, finding that most of them have a limited level

of cognitive development on the concepts of: substance, element, and compound, change of state, dissolution process and chemical reaction. Such difficulties arise both in their conceptions at the macroscopic level and in their explanations using particle models. Findings such as this could lead to review and strengthen the training and updating programs for elementary education teachers on this subject.

***Keywords**: Elementary education, teachers, conceptions about chemical materials, conceptions about changes in materials*

RESUMO

O objetivo desta pesquisa, dentro da modalidade de campo de caráter descritivo / qualitativo, foi identificar as necessidades conceituais de professores de educação básica na área de materiais químicos e suas mudanças, pois esse é um dos conteúdos mais importantes na área de Ciências Naturais e, ao mesmo tempo, um dos de maior complexidade. Para isso, foi aplicado um questionário aberto a 10 professores, constatando que a maioria possui um nível limitado de desenvolvimento cognitivo nos conceitos de: substância, elemento, composto, mudança de estado, processo de dissolução e reação química. Tais dificuldades surgem tanto em suas concepções no nível macroscópico quanto em suas explicações usando modelos de partículas. Achados como esse podem levar à revisão e fortalecimento dos programas de treinamento e atualização para professores de educação básica nessa área.

***Palavras chave**: Educação básica, professores, concepções sobre materiais químicos, concepções sobre mudanças nos materiais*

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria constituye una prioridad, ya que hay un consenso internacional sobre la función fundamental que ocupa este campo del conocimiento en las sociedades; así como la necesidad de contribuir con la construcción de las ideas que sobre el mundo van desarrollando los niños y la obligatoriedad que tiene el sistema educativo de sentar las bases para la posterior enseñanza en la escuela secundaria (Harlen, 1998).

Sin embargo, hoy por hoy, son muchos los factores que mantienen estancado el avance hacia una mejor enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria en diversos países, pudiéndose destacar los siguientes aspectos: Los docentes abordan los contenidos de las áreas científicas de forma monótona, por lo que los niños

se desmotivan al no encontrarles conexión con su vida cotidiana (Hernández, 2017; Lugo, 2013); los docentes tienen poca iniciativa y motivación por los temas científicos (Bonilla, 2008); con frecuencia los docentes tienen las mismas concepciones erradas que presentan los propios estudiantes en contenidos científicos fundamentales (Burgoon, Heddle, y Duran, 2010; Kruse y Roehrig, 2005; Lin, Cheng y Lawrenz, 2000; Nixon, Smith, y Sudweeks, 2018); los docentes tienen dificultades de abordar los temas científicos dada su complejidad (García-Ruiz y Orozco, 2008; Hernández, 2017; Kruse y Roehrig, 2005; Lacueva, 1993; Nixon, Smith, y Sudweeks, 2018; Sánchez, 2011).

Centrándonos en los dos últimos aspectos, dentro de los temas de mayor demanda conceptual se encuentra el referido a los materiales químicos y sus cambios, el cual es de mucha importancia para los jóvenes estudiantes, al ayudarles a entender la dinámica de la materia en el ambiente, conocimiento que debe ser una parte fundamental de la cultura científica de cualquier ciudadano (Raviolo, Garritz, y Sosa, 2011; Reyes y Garritz, 2006).

Sobre esta base contextual, la presente investigación tuvo como objetivo: Identificar las necesidades conceptuales de docentes de Educación Primaria en el tema materiales químicos y sus cambios. Diagnósticos como éste pueden coadyuvar en el desarrollo de estrategias para actualizar y mejorar la praxis pedagógica de estos maestros en las clases de Ciencias Naturales, siendo muy pocas las investigaciones sobre cómo conciben los docentes y estudiantes de este nivel educativo los materiales químicos y sus cambios (Burgoon, Heddle, y Duran, 2010; Cássia y da Silva, 2016; Teo, Goh, y Yeo, 2014).

Esta indagación atiende a las concepciones de los docentes consultados sobre los diferentes tipos de materiales químicos tanto a nivel macroscópico como submicrocópico, pues a pesar de que el currículo de Educación Primaria venezolano no contempla el estudio del mundo de los átomos y las moléculas, sus docentes sí deben poseer tales concepciones, para impartir una enseñanza que podamos calificar como científicamente valedera (Taber, 2013; Valanides, 2000).

La formación de los docentes

Los diferentes hallazgos en relación a la formación de los docentes de las escuelas primarias apuntan a la necesidad de prestarle mayor atención a los contenidos en el área de ciencias que se supone deben enseñar (Rice, 2005). No es que se vaya a exigir el mismo nivel de conocimiento que el de especialistas en las diferentes disciplinas (Biología, Química, Física, etc.), pero es necesario que el contenido no sea dejado en un segundo plano (Schibeci y Hickey, 2000).

En el caso específico del estudio por parte de los docentes de educación primaria de los materiales químicos y sus cambios, podría ser un obstáculo que a muchos no les guste la Química (Ryu, Nardo y Wu, 2018). Además, es necesario que en su formación se incluya el estudio del nivel submicroscópico (átomos y moléculas), a fin de que tengan una comprensión más profunda de los fenómenos asociados a los materiales químicos, más allá de que estas explicaciones donde se utilizan modelos de partículas no se incluyan en los programas de educación primaria; y tal necesidad podría convertirse en un escollo adicional dentro de la educación de pregrado que deben recibir los docentes (Ryu, Nardo y Wu, 2018; Schibeci y Hickey, 2000).

Con frecuencia, las concepciones de los docentes no han sido expuestas a situaciones que desafíen su validez, por lo que se sienten cómodos con ellas, transmitiéndoselas a sus estudiantes de manera superficial (Kruse y Roehrig, 2005). Se ha encontrado que cuando los maestros tienen poco conocimiento sobre un tema tienden a ser rígidos, poco receptivos a las ideas de sus estudiantes, no dejándolos hablar y planteándoles preguntas de bajo nivel cognitivo (Nixon, Smith, y Sudweeks, 2018; Valanides, 2000).

En la Educación Primaria se presentan contenidos que permiten explorar y explicar fenómenos naturales a través de la apropiación por parte del aprendiz de teorías y modelos científicos. Para ello es necesario un maestro con una formación sólida en

Ciencias Naturales y su didáctica que permita a sus alumnos reconstruir sus ideas, pensar e indagar, a través de actividades enriquecedoras (Tacca, 2011). Pero, con frecuencia, los planes y programas de las instituciones encargadas de la formación de los futuros docentes presentan diversas debilidades, dándole pocas herramientas que puedan poner en práctica en los salones de clase (Hernández, 2017). Aunado a esto, son pocos los docentes que, una vez graduados, participan en actividades y cursos que les permitan mejorar su enseñanza de la ciencias a lo largo de su vida profesional (Rice, 2005).

Concepciones Sobre los Materiales Químicos y sus Cambios

Es amplia la literatura sobre las concepciones que poseen los estudiantes en relación a los materiales, su naturaleza corpuscular y sus transformaciones. Sin embargo, como se apuntó anteriormente, la mayoría de las investigaciones han atendido a los niveles de educación secundaria y universitaria.

Entre las concepciones erróneas o alternativas sobre los materiales químicos y sus cambios que presentan los estudiantes, podemos destacar las siguientes: Cuando un "material bajo estudio cambia", cambia el estado de la materia (cambio físico); siempre ocurre una reacción química, al mezclar un compuesto con agua (López, 2009); cuando el agua se congela ocurre un cambio químico; el hierro, cuando está expuesto al aire, forma una capa de cobre; hay sustancias que desaparecen al ponerse en contacto con otras (Arillo, Ezquerra y Fernández, 2013); en los gases no existen espacios vacíos entre las partículas; las propiedades macroscópicas de un metal, como conductividad eléctrica y maleabilidad, también la presentan los átomos que le constituyen; la presión puede modificar la forma de las moléculas (Nakhleh, 1992); una mezcla es un compuesto; los elementos o los compuestos no son sustancias (Ordenes, Arellano, Jara y Merino, 2014)

En estudios realizados con futuros docentes, se ha encontrado que, en relación a los cambios de estado físico, algunos piensan que: la vaporización de un líquido se inicia

sólo cuando comienza su ebullición, la presión de vapor depende de la cantidad de líquido que se tenga y que la presión de vapor es sólo la correspondiente a la que se mide durante la ebullición (Canpolat, Pinarbasi y Sözbilir, 2006). Nakiboğlu y Nakiboğlu (2019), en un estudio con docentes en formación de Turquía, detectaron que al éstos intentar representar reacciones de precipitación, colocan dibujos de partículas del sólido junto con una representación macroscópica del líquido, omitiendo las moléculas de agua. De hecho, en general los futuros docentes presentas grandes dificultades para explicar los materiales químicos y sus cambios utilizando modelos de partículas (Martín, 2001; Ryu, Nardo y Wu, 2018).

En el caso de los docentes en ejercicio, Burgoon, Heddle, y Duran (2010) encontraron que algunos conciben que al evaporarse un líquido en un envase cerrado, el gas que se produce es más liviano que el líquido original, y además consideran que, dejando a un lado la temperatura, algunos objetos son más fríos que otros. Por su parte, Rice (2005) al darle a un grupo de docentes las opciones de -80°C, 0°C y 100°C, más de la mitad respondió que el punto de ebullición del oxígeno es cercano a 100°C, ya que la tendencia es pensar que la ebullición de las sustancias ocurre a altas temperaturas. En una investigación realizada en Chipre, donde participaron 20 maestras de primaria, se encontraron las siguientes concepciones en relación al proceso de disolver sal o azúcar en agua: estos sólidos se irán al fondo al ser más pesados que el agua; si se deja de agitar la disolución, los granos de sal o el azúcar reaparecerán; la sal o el azúcar se derriten y además se forma una nueva sustancia. Igualmente, al plantearles el calentamiento del agua líquida, no conciben que ésta pueda expandirse, y consideran que al ocurrir la ebullición se produce hidrógeno y oxígeno. Además, no diferencian evaporación de ebullición (Valanides, 2000).

Un aspecto muy importante a destacar son las recurrentes dificultades y concepciones erróneas que presentan los docentes al intentar explicar los materiales y sus cambios utilizando los modelos de partículas. Podemos señalar las siguientes: no concebir la estructura atómico - molecular de los materiales (Schibeci y Hickey, 2000); trasladar propiedades macroscópicas de las sustancias a las moléculas (Kruse y

Roehrig, 2005); no poder explicar por qué un líquido permanece en el envase que le contiene y en cambio un gas se expande y se escapa (Leite, Mendoza y Borsese, 2007); no poder explicar el fenómeno de disolución (Leite, Mendoza y Borsese, 2007; Valanides, 2000); no utilizar espontáneamente modelos de partículas para explicar las reacciones químicas (Raviolo, Garritz y Sosa, 2011); no concebir la conservación de los átomos en las reacciones químicas (Kruse y Roehrig, 2005).

Sobre la base de esta realidad, siempre ha existido la preocupación de que las concepciones alternativas de los docentes, como las aquí expuestas, puedan ser transmitidas a los estudiantes; de allí la importancia del diagnóstico llevado a cabo en la presente investigación.

MÉTODO

El presente trabajo se encuentra dentro de la modalidad de investigación de campo, de carácter descriptivo/cualitativo. En su ejecución, se siguieron las etapas de: elaboración, validación y aplicación de la prueba diagnóstico; para finalmente codificar y analizar las respuestas de los docentes participantes, a fin de elaborar las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados del diagnóstico.

Los participantes en la investigación fueron diez (10) docentes de Educación Primaria, que laboran en Petare, municipio Sucre, estado Miranda, Venezuela.

Para el diseño del cuestionario, de preguntas abiertas, se elaboró una primera versión sobre los conceptos de los principales tipos de materiales y los diversos cambios que en ellos ocurren. Esta versión fue primeramente validada por un experto en lenguaje, y se aplicó en una prueba piloto a tres (3) docentes del municipio Sucre con características semejantes a los docentes objeto de estudio. Ello permitió establecer si se comprendían las preguntas y el tiempo necesario para la aplicación de la prueba. De allí se realizaron los ajustes pertinentes, para así tener la versión definitiva del cuestionario. Éste consta de dos partes. En la Parte I, se pidió al

participante definir: sustancia, elemento, compuesto, cambio físico y cambio químico, solicitándole en cada caso que dé ejemplos de esos conceptos.

Además, se les planteó una situación en la que deben explicar la influencia de la presión atmosférica sobre el proceso de ebullición, dado que la presión es una condición poco evidente a tomar en cuenta en los cambios de estado. En la Parte II, se le solicitó al participante que explicara, mediante un modelo de partículas: los estados físicos, las características de un elemento y de un compuesto, la evaporación, la disolución de un sólido en un líquido y una reacción entre dos sustancias.

Se aplicó la prueba diagnóstico a los diez (10) docentes participantes. Luego de leer las instrucciones, se les entregó la Parte I del cuestionario. Una vez que finalizaron esta primera parte, se les suministró la Parte II. Se siguió esta estrategia para poder detectar si los participantes manifestaban espontáneamente concepciones sobre los materiales y sus cambios utilizando modelos de partículas, o si por el contrario estas concepciones sólo las expresaban a nivel macroscópico.

Las respuestas de los docentes participantes fueron analizadas. De allí se realizó una categorización de las concepciones detectadas. A continuación, se llevó a cabo un análisis de las diferentes categorías y de allí se establecieron las conclusiones e implicaciones de este diagnóstico. Es de hacer notar que para el análisis de las concepciones de los docentes, se utilizaron como referentes las definiciones sobre los diferentes tipos de materiales químicos y sus cambios que aparecen en publicaciones de reconocida calidad científica.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan las respuestas de los docentes a la primera parte del cuestionario, organizadas en categorías conceptuales. A continuación se analizan los resultados en cada uno de los contenidos estudiados.

Análisis de resultados de la primera parte del cuestionario

Concepciones sobre sustancia química

Los docentes-participantes sustentan tres concepciones bastante diferentes de lo que es una sustancia química.

Tres (3) de ellos (D2, D5, D6) indican que “es un compuesto”, apoyando su afirmación a partir de diversos ejemplos: agua (D6), vinagre (D2), y aire (D5), lo que permite establecer que dos de estos docentes (D2 y D5), tienen una concepción equivocada de lo que es sustancia. El docente D6, dentro de la variedad de ejemplos que señala, incluye al elemento plomo, por lo que hace suponer que confunde los conceptos de elemento y compuesto.

Dos (2) docentes (D4, D7) mencionaron que una sustancia “es una mezcla”. El docente D4 coloca como ejemplos: aceite con agua, agua con sal y agua con limón, afianzando con estos ejemplos la idea de que una sustancia es una mezcla. El docente D7 no coloca ejemplos.

Otros dos (2) docentes (D8, D9) señalaron que una sustancia “es un material”, mencionando ejemplos que incluyen de forma indiferenciada: elementos, compuestos y mezclas. El docente D8 propone: sal, vinagre, medicinas, agua y productos de limpieza, mientras que el docente D9 coloca: alcohol etílico y agua oxigenada.

Cuadro 1.- Categorización de las concepciones de docentes de Educación Primaria sobre los diferentes tipos de materiales y sus cambios

Contenido	Categoría Conceptual	Número de Docentes
Sustancia química	Es un compuesto	3 (D2, D5, D6)
	Es una mezcla	2 (D4, D7)
	Es un material	2 (D8, D9)
	Sin respuesta	3 (D1, D3, D10)
Elemento químico	Cada uno de los componentes de todas las sustancias que nos rodean	1 (D8)
	Sustancia formada por un solo tipo de material	1 (D10)
	Los materiales que aparecen en la tabla periódica	4 (D1, D3, D5, D6)
	Materia que sufre cambios y es usada para los experimentos	2 (D4, D9)
	Organismos (material) de los compuestos químicos	1 (D2)
	Sin respuesta	1 (D7)
Compuesto químico	Unión de dos o más elementos químicos	4 (D2, D5, D6, D8)
	Componentes unidos químicamente para formar un solo material	1 (D10)
	Mezclas de elementos y sustancias químicas que generan una reacción	1 (D4)
	Respuesta confusa	2 (D1, D3)
	Sin respuesta	2 (D7, D9)
Cambios físicos	Transformación que sufre la materia sin afectar su composición química	1 (D8)
	Cambio de estado	2 (D3, D5)
	Cambio de forma de un material (cambio mecánico)	2 (D1, D9)
	Cambio en el color, olor o sabor	1 (D10)
	Concepción que confunde cambio físico con cambio químico	4 (D2, D4, D6, D7)
Cambio químico	Alteración en la composición química de las sustancias	4 (D5, D8, D9, D10)
	Transformación que sufren los materiales	5 (D1, D2, D3, D6, D7)
	Mezcla de una sustancia con otra	1 (D4)
Influencia de la presión atmosférica sobre la ebullición	La altura sobre el nivel del mar influye en la ebullición, sin explicación que utilice principios científicos	2 (D2, D7)
	La altura sobre el nivel del mar no influye en la ebullición	3 (D4, D5, D9)
	Sin respuesta	5 (D1, D3, D6, D8, D10)

Tres (3) docentes (D1, D3, D10) no dieron respuesta a la interrogante.

En definitiva, ningún docente da una definición científicamente aceptable de sustancia química.

Concepciones sobre elemento químico

Aquí surgieron variadas ideas, con las que queda en evidencia que los docentes-participantes tienden a tener diversos vacíos conceptuales en cuanto a la definición de elemento químico.

Quien más se acerca a una concepción con cierto grado de validez es el docente D8, al expresar que un elemento químico es "…cada uno de los componentes de todas las sustancias que nos rodea[n]". Este docente da ejemplos valederos como: cromo, magnesio, plomo, hierro y azufre.

Otro docente (D10) indica que un elemento "…es una sustancia formada por un solo tipo de material", por lo que esta persona podría pensar, al menos, que esa "sustancia" no es un compuesto ni una mezcla. No coloca ningún ejemplo.

Cuatro (4) docentes (D1, D3, D5, D6) mencionan que los elementos "…son todos aquellos que se encuentran en la tabla periódica". Esto por supuesto es cierto, pero a final de cuentas no logran definir lo que es un elemento químico. Los sujetos D1 y D3 no colocan ejemplos, D5 escribe: oro, plata y oxígeno, mientras que el docente D6 menciona: carbono, oxígeno y agua, encontrándose, con este último ejemplo, que asume al agua como un elemento.

Dos (2) docentes (D4, D9) hacen alusión a que un elemento "…es toda materia que sufre cambios y es utilizada para la realización de experimentos". Ello, sin lugar a dudas, no define ningún tipo de material. El docente D4 no coloca ejemplos, y el docente D9 escribe: plata, aluminio y cobre.

Por otro lado, un (1) docente (D2) expone que los elementos "…son organismos (material) de compuestos químicos". No queda claro, dada la deficiente redacción, si intenta señalar que los compuestos están formados por elementos. También, llama la

atención el uso que este docente da al término "organismo", asumiéndolo, por lo visto, como sinónimo de material.

Al intentar dar ejemplos de elementos químicos, algunos docentes (D2, D6) incluyen erróneamente: el agua, las rocas y los minerales.

Por todo lo anterior, se evidencia que ningún docente es capaz de explicar qué es un elemento químico.

Concepciones sobre compuesto químico

En cuanto a la definición de compuesto químico, se tiene que cuatro (4) docentes (D2, D5, D6, D8) dan un concepto cercano al aceptado científicamente al expresar que es la "…unión de dos o más elementos químicos", aunque no plantean que su composición debe ser constante. Además, el docente (D8) considera que un ejemplo de compuesto es "el agua con sal", por lo que sus conceptualizaciones tanto de compuesto como de elemento parecieran tener escasa validez científica. Mientras que el docente (D2) plantea en forma correcta: dióxido de carbono y cloruro de sodio. Por su parte (D5) incluye: sal, azúcar y bicarbonato de sodio y (D6) dióxido de carbono, siendo todos, por supuesto, ejemplos valederos.

Un (1) docente (D10) define compuesto químico como: "Componentes unidos químicamente para formar un solo material", sin precisar cuáles son estos componentes. Además, no colocó ejemplos.

El docente (D4) afirma que los compuestos "…son mezclas de elementos y sustancias químicas que generan una reacción". Así, en lugar de plantear la unión o enlace químico entre elementos, habla de "mezcla de elementos" y, por lo visto, para este docente los elementos no son sustancias. Llama la atención, además, que para definir un compuesto químico deba asociarlo a "una reacción". En sus ejemplos coloca lavaplatos y champú, reafirmando con ello la concepción de mezclas.

Dos (2) docentes (D1, D3) plantean definiciones muy confusas y pobremente hilvanadas, tanto desde el punto de vista lingüístico como científico Por ejemplo, el docente D1 expresa que un compuesto: "…es cuando se trabaja la materia y el compuesto químico no varía".

De todo esto se desprende, que hay una gran dificultad por parte de los docentes participantes en el manejo del concepto de compuesto químico.

Concepciones sobre cambios físicos

Ante todo es necesario aclarar que, como apuntan Raviolo, Garritz y Sosa (2011): "No existe un límite definido entre cambio físico y cambio químico… Como todos los conceptos científicos, estas definiciones provienen de un proceso de clasificación y abstracción del mundo real… que busca simplicidad dentro de la complejidad". Sin embargo, esta clasificación de los cambios en los materiales se incluye en planes y programas de los diferentes niveles educativos.

En relación a cambio físico, un (1) solo docente (D8) expresa un concepto con validez científica, al señalar textualmente: "…es toda transformación que sufre la materia sin afectar su composición química". Da como ejemplos los cambios de estado.

Otros dos (2) docentes (D3, D5) restringen su concepción de cambios físicos a cambios de estado, sin dar ningún otro detalle en su definición. El docente (D3) da como ejemplo: el paso "…del agua al hielo…", usando con ello una expresión coloquial, que tiene como característica suponer que el término "agua" implica que es un líquido, sin especificar, además, que el hielo es agua en estado sólido. Por su parte, el docente (D5) señala como ejemplos de transformaciones físicas a tres cambios de estado: evaporación, sublimación y fusión.

Por otro lado, dos (2) docentes (D1, D9) asocian las transformaciones físicas sólo al "…cambio de forma de un material", o sea restringen su visión solamente a cambios de tipo mecánico, dando entre otros ejemplos: cuando se corta un papel o se quiebra un vaso de vidrio.

El docente (D10) asocia los cambios físicos a cambios en su color, olor o sabor, idea que puede hacer concluir que este docente confunde cambios químicos con cambios físicos.

La concepción de cambio físico de cuatro (4) de los docentes (D2, D4, D6, D7) podría resumirse con lo expresado textualmente por uno de ellos: "…cuando un material cambia por intervención de alguna otra sustancia o elemento". Por lo tanto, estos docentes por lo visto no conciben que un material pueda cambiar su estado, sin la intervención de algún otro material, al variar las condiciones de temperatura y/o de presión. De hecho, confunden cambios químicos con cambios físicos, al dar como ejemplos de estos últimos: la producción de plásticos a partir del petróleo, la acción blanqueadora del cloro y la maduración de una fruta.

Concepciones sobre cambio químico

Cuatro (4) docentes (D5, D8, D9, D10) expresan que un cambio químico ocurre "…cuando las sustancias sufren alteraciones en su composición química", acercándose bastante al concepto. Sin embargo, dos de estos docentes (D8, D9) confunden cambios físicos con cambios químicos, al dar ejemplos cotidianos que incluyen ambos tipos de cambio, como: añadir colorante artificial en un vaso de agua, quitar pintura de uñas con acetona, unir Coca-Cola con bicarbonato de sodio y mezclar agua oxigenada con tinte de cabello. Por su parte, los docentes D5 y D10 proporcionan ejemplos valederos como: oxidación y la quema de papel, azufre o madera.

Cinco (5) docentes (D1, D2, D3, D6, D7) conciben que un cambio químico: es la transformación que "sufren los materiales", pero no especifican a cuál tipo de material o de cambio se refieren. Una expresión tan genérica como ésta, donde no aparece el concepto de sustancias ni los cambios que en ellas deben ocurrir, no denota la necesaria diferenciación conceptual entre cambio físico y químico.

Por otro lado, uno de ellos (D7) afirma que los cambios químicos se dan de un "…estado físico a un estado químico", por lo que podría pensarse que está intentando explicar el paso de un estado inicial a un estado final, pero con una notable confusión de términos e ideas, ya que uno de sus ejemplos es hervir el agua.

El docente (D1) planteó la producción de alcohol a partir de uva, y (D3) da como ejemplo la fermentación.

Además, dos (2) de estos docentes (D2, D6) usan el término "elemento" para referirse a los materiales. Se podría pensar, en principio, que ellos tienen la errónea concepción de que los elementos se transforman en una reacción química, cuando ello sólo es posible en una reacción nuclear. Sin embargo esto no es así, pues cuando se contrasta lo anterior con sus concepciones sobre elemento químico, se encuentra que estos dos docentes son quienes conciben que el agua, las rocas y los minerales son elementos químicos, por lo que en la presente respuesta hay un uso genérico del término "elemento" que no coincide, por supuesto, con el concepto científico.

El otro docente (D4) considera que un cambio químico ocurre "…cuando una sustancia se mezcla con otra", sin especificar qué entiende por "mezclar". En sus ejemplos coloca: "bicarbonato-vinagre", "cloro-lavaplatos", "limón-bicarbonato", sin explicar por qué los considera cambios químicos.

Concepciones sobre la influencia de la presión atmosférica en la evaporación

Ninguno de los 10 docentes-participantes logra explicar cómo influye la presión atmosférica en el punto de ebullición del agua. De hecho, ninguno logra establecer una conexión entre la altura sobre el nivel del mar de un punto geográfico y la presión atmosférica.

Sólo un docente (D2) señala que a mayor altura sobre el nivel del mar el agua ebulle a una temperatura menor. Un segundo docente (D7) afirma que a diferentes alturas el agua no ebulle a la misma temperatura, sin especificar en cuál caso sería menor este punto de ebullición. Ninguno de estos dos docentes explica el porqué de su afirmación utilizando principios científicos.

Por otro lado, tres docentes (D4, D5, D9) dicen que el agua ebulle a la misma temperatura, sea cual sea la altura sobre el nivel del mar donde se encuentre. Por ejemplo, el docente D5 respondió, en una confusa redacción: “Sí, porque la altura no tiene nada que ver ya que el agua tiene… el mismo [punto de ebullición] donde se encuentre”.

La mitad de los docentes (D1, D3, D6, D8; D10) no responde.

Con los resultados hasta ahora discutidos es importante señalar, que a lo largo de esta primera parte del cuestionario, ninguno de los diez docentes es capaz de dar definiciones de los diferentes tipos de materiales químicos o de los cambios que en ellos ocurren utilizando modelos de partículas. Previendo estos resultados sobre la base de lo que señalan otras investigaciones, en la segunda parte del cuestionario se les propone a los participantes explicar estos fenómenos usando la teoría corpuscular de la materia. En el Cuadro 2 se presentan las concepciones encontradas al respecto. A continuación se analizan los resultados en cada uno de los contenidos estudiados.

Análisis de resultados de la segunda parte del cuestionario

Explicación de los estados sólido, líquido y gaseoso

Solamente un (1) docente (D8) explica a nivel de partículas los estados sólido, líquido y gaseoso de manera bastante consistente con la concepción científica. Dentro de su explicación incluye: Organización de las partículas, distancias que las separan, interacciones o fuerzas que las unen y movilidad. Las únicas debilidades de su representación es que dibuja simultáneamente la visión macro y submicroscópica, al ilustrar en forma continua tanto los bordes del sólido como la superficie del líquido, lo que daría la imagen de una masa continua que contiene a su vez partículas. Además, en el sólido no queda muy clara una mayor organización de las partículas en comparación con las del líquido (gráfico 1).

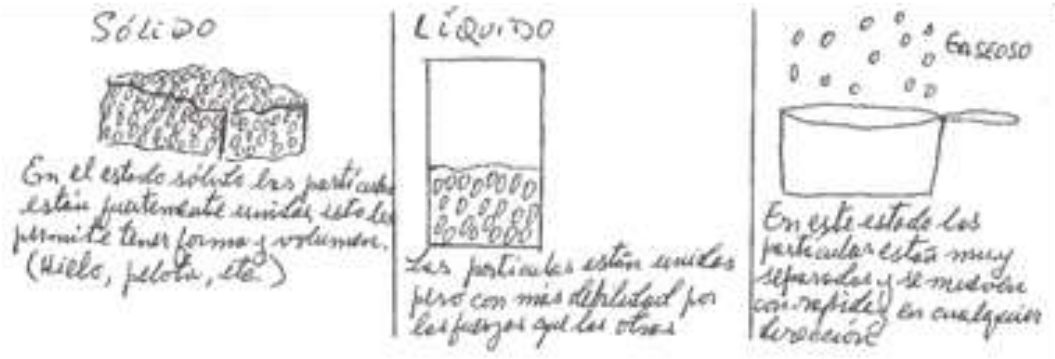


***Gráfico* 1. Explicación a nivel de partículas de los estados sólido, líquido y gaseoso por parte del docente D8**

Cuadro 2. Categorización de las concepciones de docentes de Educación Primaria sobre la naturaleza corpuscular de los materiales químicos

Contenido	Categoría Conceptual	Número de Docentes
Explicación de los estados sólido, líquido y gaseoso	Explicación a nivel de partículas, mediante dibujo y texto, que incluye la mayoría de los componentes de la concepción científica	1 (D8)
	Representación mediante dibujo a nivel de partículas, que incluye sólo algunos de los componentes de la concepción científica, sin texto que lo explique	2 (D4, D6)
	Representación mediante dibujo a nivel macroscópico, sin texto que lo explique	3 (D2, D7, D10)
	Ejemplificación mediante texto que incluye objetos, materiales o fenómenos a nivel macroscópico	1 (D3)
	Sin Respuesta	3 (D1, D5, D9)
Explicación de las características de todo elemento químico	Representación mediante dibujo de un átomo, con texto que lo identifica	1 (D2)
	Representación mediante dibujo de una molécula, con texto que la identifica como átomo	1 (D4)
	Sin Respuesta	8 (D1, D3, D5, D6, D7, D8, D9, D10)
Explicación de las características de todo compuesto químico	Representación mediante dibujo de molécula identificada sólo como enlaces	1 (D4)
	Representación mediante dibujo a nivel macroscópico de una mezcla, con texto que la identifica	1 (D2)
	Sin Respuesta	8 (D1, D3, D5, D6, D7, D8, D9, D10)
Explicación de la Evaporación	Representación mediante dibujo a nivel macroscópico y de partículas, con texto que lo explica, utilizando sólo uno de los componentes de la concepción científica	1 (D10)
	Representación mediante dibujo a nivel de partículas, sin texto que lo explique	1 (D4)
	Ejemplificación mediante texto que incluye un fenómeno natural a nivel macroscópico	1 (D7)
	Representación mediante dibujo a nivel macroscópico, con texto que lo identifica o explica	2 (D2, D6)
	Sin respuesta	5 (D1, D3, D5, D8, D9)
Explicación de la disolución de un sólido en un líquido	Representación mediante dibujo a nivel de partículas, sin la mayoría de los componentes de la concepción científica ni texto que la explique.	1 (D4)
	Explicación mediante texto, sin la mayoría de los componentes de la concepción científica a nivel de partículas	1 (D10)
	Representación mediante dibujo a nivel macroscópico, sin texto que lo explique	2 (D2, D6)
	Ejemplificación mediante texto a nivel macroscópico	2 (D3, D7)
	Sin respuesta	4 (D1, D5, D8, D9)

***Cuadro* 2. Categorización de las concepciones de docentes de Educación Primaria sobre la naturaleza corpuscular de los materiales químicos (cont.)**

Contenido	Categoría Conceptual	Número de Docentes
Explicación de una reacción química entre dos sustancias	Representación mediante dibujo a nivel de partículas, sin la mayoría de los componentes de la concepción científica ni texto que la explique	1 (D4)
	Ejemplificación mediante texto a nivel macroscópico	1 (D2)
	Ejemplificación mediante texto de una disolución a nivel macroscópico	1 (D7)
	Sin respuesta	7 (D1, D3, D5, D6, D8, D9, D10)

Otro docente (D4) dibuja los tres estados a nivel de partículas, pero sin explicación alguna. De esta representación se puede deducir que visualiza a las partículas del sólido en un empaquetamiento cercano y con cierta organización. En el líquido da la idea de una significativa separación entre éstas. Llama la atención que a las partículas del líquido las representa de forma alargada, mientras que las del gas las dibuja como simples puntos. Cabe especular que, según su concepción las partículas del líquido podrían ser imaginadas como microscópicas gotas, o sea líquidas en sí mismas; idea que ha sido reportada en otras investigaciones. Sin embargo, no hay forma de tener certeza sobre esto último, pues en la respuesta no hay información concreta al respecto (gráfico 2).



***Gráfico* 2. Explicación a nivel de partículas de los estados sólido, líquido y gaseoso por parte del docente D4**

Un tercer docente (D6), de manera poco clara al no incluir un texto explicativo, dibuja un sólido en forma de cubo donde sólo dos de sus bordes (aristas) son representados como constituidos por partículas, pero el resto del material daría la idea de una masa

continua. En el estado identificado como gaseoso, aparece un líquido que desprende partículas, asemejándose más a las burbujas que produce una bebida gaseosa. Por su parte, el líquido sólo aparece representado a nivel macroscópico (gráfico 3).

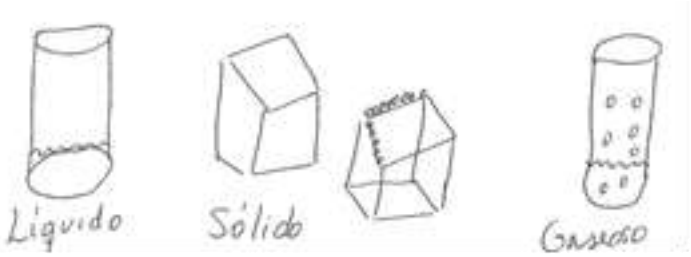


***Gráfico* 3. Explicación a nivel de partículas de los estados sólido, líquido y gaseoso por parte del docente D6**

Ahora bien, la mayoría de los docentes, siete (7) en total, no logra dar explicaciones a nivel corpuscular de los tres estados de agregación. Tres (3) de ellos (D2, D7, D10) sólo realizan dibujos que representan a los materiales a nivel macroscópico; un docente (D3) apenas escribe ejemplos: objetos (silla, mesa y puerta), materiales (agua y refresco) y la evaporación del agua. Mientras, tres (3) docentes (D1, D5, D9) no dan respuesta a la pregunta.

Explicación de las características de todo elemento químico

Un (1) docente (D2) dibuja un átomo cercano a la imagen que científicamente se tiene del modelo de Rutherford, representando el núcleo con sus partículas constituyentes y los electrones girando en órbitas a su alrededor. Sin embargo, al no incluir un texto que lo explique, no se puede saber si tiene realmente nociones sobre la estructura atómica que implica este modelo, o de las partículas subatómicas que él plantea. Además, identifica al dibujo en forma ambigua, al escribir: “Átomos y moléculas” (gráfico 4).

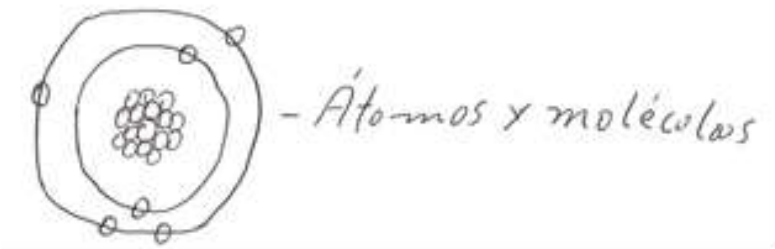


***Gráfico* 4. Explicación a nivel de partículas de las características de todo elemento químico por parte del docente D2**

Un segundo docente (D4) dibuja lo que pareciera el modelo de una molécula con sus enlaces representados mediante barras, como se estila en los modelos aceptados por la comunidad científica; mas lo identifica también de una manera ambigua, al escribir "átomo" y "cadena". Al no incluir una explicación, es imposible saber si este docente concibe que, con su dibujo, pudiera estar representando una molécula donde todos los átomos pertenecen a un mismo elemento. De hecho, en lugar de usar el término "molécula", escribe simplemente, como ya se señaló, "cadena" (gráfico 5).

Los ocho (8) docentes restantes no dan respuesta a la interrogante.

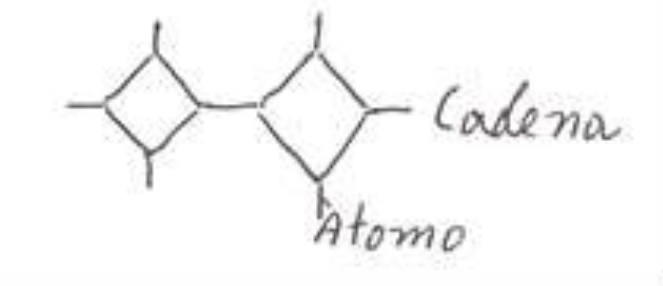


***Gráfico* 5. Explicación a nivel de partículas de las características de todo elemento químico por parte del docente D4**

Explicación de las características de todo compuesto químico

Un docente (D4) dibuja lo que pareciera una molécula. Sin embargo, no usa este término, colocando solamente "enlaces". Al no haber explicación, no es posible saber si

concibe que este modelo pudiera representar un hidrocarburo, como es aceptado por la comunidad científica (gráfico 6).

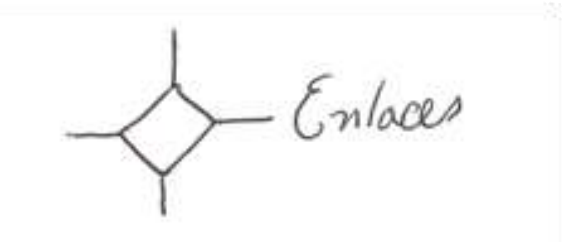


***Gráfico* 6. Explicación a nivel de partículas de las características de todo compuesto químico por parte del docente D4**

Otro docente (D2) dibuja lo que identifica como una mezcla de "azúcar con leche", a nivel macroscópico. Por lo tanto, pareciera concebir que una simple mezcla sea un compuesto químico.

Los otros ocho (8) docentes no responden a la pregunta.

Explicación de la evaporación

Un docente (D10) presenta un dibujo de la evaporación de un líquido al calentarlo, en el que se observa lo que podría ser la representación de las partículas del gas; mas sin embargo, por la forma alargada que les asigna, también podrían ser pequeñas gotas. Con frecuencia en el fenómeno de la evaporación, se confunde la niebla que a simple vista parece desprenderse (pequeñas gotas de agua condensada) con el verdadero estado gaseoso. Éste podría ser un ejemplo de tal error. Adicionalmente, en un breve texto, el docente señala: "Cuando un líquido se evapora sus partículas poseen gran movilidad", siendo dicho comentario el único aspecto que toca a nivel submicroscópico, si es que está realmente refiriéndose a lo que vendrían a ser átomos o moléculas (gráfico 7).



***Gráfico* 7. Explicación a nivel de partículas de la evaporación por parte del docente D10**

El docente D4, siendo consistente con su respuesta a una pregunta anterior del cuestionario, representa en forma alargada a las partículas que se supone son del líquido, mientras que a las partículas del gas las muestra mediante puntos. Además, parece concebir que en el líquido las distancias entre las partículas son casi iguales a las que existen entre las partículas del estado gaseoso, diferenciándolas más bien en el tamaño (gráfico 8).

El resto de los docentes no hacen ningún tipo de explicación a nivel de partículas. Tres (3) de ellos (D2, D6, D7) solamente hacen ilustraciones a nivel macroscópico del ciclo del agua. Cinco (5) docentes no responden.



***Gráfico* 8. Explicación a nivel de partículas de la evaporación por parte del docente D4**

Explicación de disolución de un sólido en un líquido

Un docente (D4) ilustra el inicio del contacto de las partículas del líquido con las del sólido, en el proceso de disolución. Sin embargo, no representa lo que finalmente se produce al completarse la formación de la mezcla. No hay texto que explique las interacciones que ocurren entre las partículas (gráfico 9).

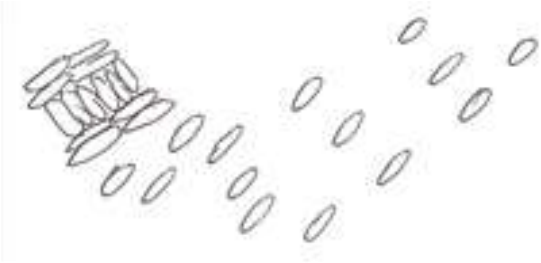


***Gráfico* 9. Explicación a nivel de partículas de la disolución de un sólido en un líquido por parte del docente D4**

El docente D10 se remite sólo a señalar que: “Cuando un sólido se disuelve en [un] líquido las partículas tienen gran movilidad”; sin ningún tipo de representación mediante dibujo, ni explicación de las interacciones entre las partículas.

Los otros ocho (8) docentes no dan explicaciones a nivel corpuscular del proceso de disolución. Dos (2) de ellos (D2, D6) simplemente realizan ilustraciones del fenómeno a nivel macroscópico. Por su parte, otros dos (2) docentes (D3, D7) apenas escriben ejemplos como la disolución del bicarbonato en agua, y los otros cuatro (4) no dan ningún tipo de respuesta.

Explicación de una reacción química entre dos sustancias

Sólo un docente (D4) intenta explicar a nivel de partículas lo que ocurre en una reacción química entre dos sustancias. No obstante, apenas ilustra lo que tal vez representaría una molécula en forma de cadena y una especie de esferas que dan

cuenta de la otra sustancia. El dibujo no intenta describir la interacción entre estas partículas, ni hay texto que dé alguna explicación (gráfico 10).

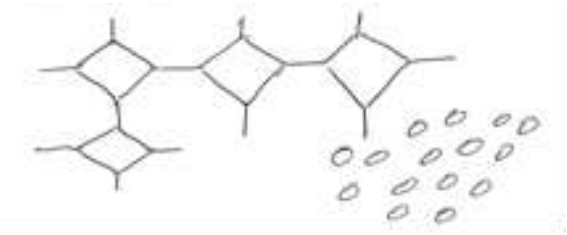


Gráfico 10. Explicación a nivel de partículas de una reacción química entre dos sustancias por parte del docente D4

Los nueve (9) docentes restantes no explican el fenómeno. El docente D2 simplemente da como ejemplo la oxidación de materiales que contienen hierro por acción de las sales marinas, sin intentar explicar dicha reacción. Por su parte, el docente D7 expresa que un cambio químico es: "Cuando se unen por ejemplo: El agua y el azúcar", por lo que claramente concibe que un proceso de disolución es una reacción química. Los otros siete (7) docentes no dan respuesta.

CONCLUSIONES

• La gran mayoría de los docentes que participó en el diagnóstico no tiene una idea precisa de lo que es una sustancia, un elemento o un compuesto químico.

• Casi la totalidad de los docentes no tiene una clara concepción de lo que es un cambio de estado, un proceso de disolución o una reacción química, y varios de ellos consideran que simples cambios de estado o procesos de disolución son reacciones químicas.

• Ningún docente pudo explicar cómo influye la presión atmosférica en el punto de ebullición.

• Ningún docente utiliza modelos de partículas de manera espontánea en sus definiciones de los diferentes tipos de materiales químicos y sus cambios.

• Con excepción de un docente que muestra concebir la mayoría de los componentes de la explicación de los estados físicos a nivel corpuscular, ningún docente es capaz de explicar, mediante modelos de partículas, los diferentes tipos de materiales ni sus cambios de estado de agregación, así como tampoco los procesos de disolución o las reacciones químicas.

Implicaciones

A pesar del limitado número de docentes que participó en la presente investigación, los hallazgos apuntan hacia la necesidad de revisar y fortalecer la enseñanza de los materiales químicos y sus cambios que reciben los futuros maestros de educación primaria en sus estudios de pregrado; así como hacia la importancia de mejorar los programas de actualización de los docentes en servicio.

REFERENCIAS

Arillo, A., Ezquerra, A. y Fernández, P. (2013). Las ideas científicas de los alumnos y alumnas de primaria: tareas, dibujos y textos. Madrid: GAMAR

Bonilla, M. (2008). Necesidad de ecologizar la enseñanza de las Ciencias Naturales. V Encuentro Internacional “Las transformaciones de la profesión docente frente a los actuales desafíos”, UPEL Maracay- Venezuela. Recuperado de www.redkipusperu.org/files/10.pdf

Burgoon, J. N., Heddle, M. L., & Duran, E. (2010). Re-examining the similarities between teacher and student conceptions about physical science. *Journal of Science Teacher Education,* 21(7), 859 – 872

Canpolat, N, Pinarbasi, T y Sözbilir, M. (2006). Prospective teachers’ misconceptions of vaporization and vapor pressure . *Journal of Chemical Education*, 83(8), 1237-1242

Cássia de, R. y Silva da, J. G. (2016). Elementary school students’ conceptions of chemical transformation. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,* 15(1), 24-42

García-Ruiz, M y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,* 7 (3), 539 – 568

Harlen, W. (1998). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Segunda Edición. Madrid: Ediciones Morata, S. L.

Hernández, Y. (2017). Diseño y validación de una unidad didáctica sobre los materiales químicos y sus cambios dirigida a docentes de Educación Primaria. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas

Kruse, R. y Roehrig, G. (2005). A comparison study: Assessing teachers' conceptions with the chemistry concepts inventory. *Journal of Chemical Education*, 82, 8, 1246 - 1250

Lacueva, A. (1993). ¿Puede la ciencia en la escuela ser más que copia en el pizarrón? *Revista de Pedagogía*, 14(35), 67-82

Leite, L., Mendoza, J. y Borsese, A. (2007). Teachers' and prospective teachers' explanations of liquid-state phenomena: A comparative study involving three european countries. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 349–374

Lin, H-S, Cheng H-j y Lawrenz, F. (2000). The assessment of students and teacher' understanding of gas laws. *Journal of Chemical Education*, 77,(2), 235-238

López, W. (2009). Estudio de la preconcepciones sobre los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de noveno grado. *Revista de Investigación EDUCERE*, 13 (45), 491-499

Lugo, B. (2013). La deserción estudiantil ¿Realmente un problema social? *Revista de Postgrado FACE-UC*, 7 (12), 289-309

Martín, R. (2001). Lo que saben y lo que pretenden enseñar los futuros profesores sobre cambio químico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 199-215

Nakhleh, M. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education,* 69(3), 191-196

Nakiboğlu, C. y Nakiboğlu, N. (2019). Exploring prospective chemistry teachers' perceptions of precipitation, conception of precipitation reactions and visualization of the sub-microscopic level of precipitation reactions. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(4), 873 – 889

Nixon, R. S., Smith, L. K., y Sudweeks, R. R. (2018). Elementary teachers' science subject matter knowledge across the teacher career cycle. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(6),707-731

Ordenes, R; Arellano, M; Jara, R. y Merino, C. (2014). Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia*. Educación Química,* 25(1), 46-55

Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (3), 240-254.

Reyes, F. y Garritz, A. (2006). Conocimiento pedagógico del concepto de "reacción química" en profesores universitarios mexicanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11 (31), 1175-1205

Rice D. C., (2005). I didn't know oxygen could boil! What preservice and inservice elementary teachers' answers to 'simple' science questions reveals about their subject matter knowledge. *International Journal in Science Education*, 27(9), 1059 – 1082

Ryu, M., Nardo, J. E. y Wu, M. Y. M. (2018). An examination of preservice elementary teachers' representations about chemistry in an intertextuality- and modeling-based course. *Chemistry Education Research and Practice,* 19(3), 681- 693

Sánchez, N. (2011). El desempeño docente en el rendimiento escolar significativo en los niños de educación primaria. Trabajo de grado. Universidad de los Andes "Rafael Rangel". Recuperado de tesis.ula.ve/pregrado/tde_arquivos/25/TDE-2012.../sancheznianyi.pdf

Schibeci, R. y Hickey, R. (2000). Is it natural or processed? Elementary school teachers and conceptions about materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1154 – 1170

Taber, K. S. (2013). Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chemistry Education Reserach and Practice,* 14(2), 156 – 168

Tacca, D. (2011). La enseñanza de la ciencia natural en la Educación Básica. *Investigación Educativa*, 14 (26), 139 – 152

Teo, T. W., Goh, M. T., y Yeo, L. W. (2014). Chemistry education research trends: 2004–2013. *Chemistry Education Reseach and Practice*, 15(4), 470–487

Valanides, N. (2000). Primary student teachers' understanding of the particulate nature of matter and its transformations during dissolving. *Chemistry Education Research and Practice,* 1(2), 249 – 262

AGRADECIMIENTOS

A los docentes de Educación Primaria que tuvieron la disposición de colaborar con esta investigación, a través de su participación en la prueba diagnóstico.

Obtención de carbón activado por tratamiento térmico como alternativa de aprovechamiento de la cascarilla de *Theobroma cacao, L*.

Obtaining Activated Carbon by Heat Treatment as an Alternative to Use the Husk of *Theobroma cacao, L*.

Obtenção de carbão ativado por tratamento térmico como uma alternativa de aproveitamento da casca *Theobroma cacao, L*

Eduard Maita Ortiz [(1)]
eduard.j.maita@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-3873-067X

Liliana Murillo [(2)]
lilianac28@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5978-3658

Eury Castillo [(2)]
yruecast@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4500-5062

[1]U.E.P. Colegio San Ignacio de Loyola
[2] Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.

Artículo recibido en mayo, arbitrado en junio y publicado en septiembre 2020

RESUMEN

La cascarilla de cacao es un residuo agroindustrial aprovechable por sus bondades constitutivas, pero resulta un problema para el ambiente tras un mal tratamiento o por su acumulación. Se ha propuesto generar carbón activado por tratamiento físico a partir de este material, analizar sus características físicas y determinar su capacidad de adsorción. La investigación consistió en un trabajo de campo, con un nivel exploratorio y un diseño experimental, aplicándose un muestreo no probabilístico intencional en la Estación Experimental Padrón ubicada en Caucagua estado Miranda - Venezuela. Se obtuvo el carbón activado con un contenido de humedad de 11,52% y densidad aparente de 0,28 mg/L, y en cenizas totales un 56,6%. El producto tiene la capacidad de remover Cu^{2+} de un medio acuoso hasta en un 68,36%, favoreciendo a menor concentración del adsorbato. Se recomienda realizar estudios para la remoción de sustancias orgánicas como fenoles y colorantes.

Palabras clave: *Cascarilla de cacao; carbón activado; aprovechamiento; adsorción*

ABSTRACT

Cocoa husk is an agro-industrial waste that can be used for its constitutional benefits, but it is a problem for the environment after poor treatment or accumulation. It has been proposed to generate activated carbon by physical treatment from this material, to analyze its physical characteristics and to determine its adsorption capacity. This is an exploratory field study, with an experimental design, using intentional non-probability sampling at the Padrón Experimental Station located in Caucagua, Miranda state, Venezuela. Activated carbon was obtained with a moisture content of 11.52% and bulk density of 0.28 mg / L, and in total ash 56.6%. The product has the ability to remove Cu^{2+} from an aqueous medium up to 68.36%, favoring a lower concentration of the adsorbate. It is recommended to carry out studies for the removal of organic substances such as phenols and dyes.

Keywords*: cocoa husk; activated carbon; exploitation; absorbtion.*

RESUMO

A casca de cacau é um resíduo agroindustrial que pode ser usado por seus benefícios constitucionais, mas é um problema para o meio ambiente após maus tratamentos ou acúmulo. Foi proposto gerar carbono ativado por tratamento físico a partir deste material, analisar suas características físicas e determinar sua capacidade de adsorção. A pesquisa consistiu em trabalho de campo, com nível exploratório e delineamento experimental, utilizando amostragem intencional e não probabilística na Estação Experimental de Padrón, localizada em Caucagua, estado de Miranda, Venezuela. O carvão ativado foi obtido com um teor de umidade de 11,52% e densidade aparente de 0,28 mg / L, e no total de cinzas 56,6%. O produto tem a capacidade de remover o Cu2 + de um meio aquoso de até 68,36%, favorecendo uma menor concentração do adsorbato. Recomenda-se a realização de estudos para a remoção de substâncias orgânicas, como fenóis e corantes.

Palavras-chave: *Casca de cacau; carvão ativado; aproveitamento; adsorção*

INTRODUCCIÓN

Venezuela, lo mismo que una importante mayoría de países a nivel mundial, se ha comprometido con el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) puestos en marcha en enero del 2016 y que se definen como “un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016).

De este modo, resulta importante procurar acciones que reduzcan la cantidad de materiales descartables y contaminantes, presentando para ellos alternativas de utilidad social. Tal es el caso del aprovechamiento de los residuos agroindustriales.

Aun cuando se vienen empleando alternativas de aprovechamiento de la cascarilla de cacao como residuo agroindustrial, reportadas en estudios como los de Guerrero, Suarez y Orozco (2017), Sangronis, Soto, Valero y Buscema (2014), resulta necesario continuar estudios en pro de proporcionar a la comunidad en general nuevas formas de empleo de estos materiales, previendo un mejor manejo de residuos desde su generación hasta su disposición final.

Venezuela es un país con tan alta producción de cacao, por lo que emplear sus residuos en la producción de carbón activado representa una alternativa para su manejo aprovechable, lo que además puede resultar beneficioso por ejemplo, para el tratamiento de aguas residuales y para el uso en el ámbito académico, en los laboratorio de Química y Biología de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Caracas, en procesos experimentales que requieran un material adsorbente como medio de purificación residual, razones por las cuales es menester continuar realizando estudios que, como este, permiten nuevas alternativas de aprovechamiento.

Atendiendo los alarmantes síntomas de contaminación que manifiesta el planeta Tierra, Saval (2012) reporta que desde los años 70 en el continente americano se ha intensificado la cantidad y profundidad de estudios en la línea de investigación del aprovechamiento de residuos agroindustriales. En este sentido, se pueden encontrar publicaciones que proponen algunos residuos agroindustriales como fuente promisoria en fibra dietética, caso de Abarca, Martínez, Muños, Torres y Vargas (2010) en Ecuador y García (2012) en Colombia; otros proponen la obtención de azúcares fermentables como Carranza, Alvarado, Méndez, Valenzuela y Solanilla (2015), en Venezuela y Cojo y Vasquez (2016), en Perú. Entre otras que presentan propuestas de aprovechamiento.

En la Universidad de Guayaquil-Ecuador, Burgos y Jaramillo (2015), logran obtener carbón activado utilizando la concha de coco y la cáscara de cacao como materia prima. Como resultado se obtiene que las mejores condiciones para la producción de carbón activado en ambos residuos, es de 200ºC por 120 min, donde se reporta mayor calidad como adsorbente. Unos resultados relevantes para la presente investigación en cuanto a que permiten optimizar los procesos experimentales en términos de tiempo y temperatura de activación.

Ardila y Carreño (2011), realizaron una investigación en la Universidad Industrial de Santander, Colombia. En este estudio se empleó la cáscara de cacao como adsorbente para el tratamiento de agua contaminada partiendo de la modificación superficial del material carbonoso por tratamiento térmico. Como resultado se obtiene que conforme aumenta el tiempo de agitación, se obtienen mejores resultados de remoción; lo mismo ocurre conforme más pequeña sea la partícula del adsorbente. Estos elementos son de importancia para la presente investigación, pues presenta aspectos a ser considerados para evaluar la capacidad de adsorción del carbón activado obtenido.

Se sabe que en el proceso de beneficiación del cacao se descartan algunos residuos como la cascarilla de cacao, que representa un 12% en masa del peso total de la semilla (Sangronis, Soto y Bucema, 2014) y “contiene más de 40% de fibra dietética, celulosa, hemicelulosa y ácido galacturónico. A su vez contiene proteína, lignina, minerales, lípidos, hidratos de carbono tales como almidones y azúcares, teobromina, y otros compuestos tales como polifenoles, taninos y cafeína” (Guerrero, Suárez y Orozco, 2014).

La cascarilla de cacao está altamente constituida por los polímeros celulosa, hemicelulosa y lignina, lo que le atribuye la acción adsorbente a diversos derivados lignocelulósicos, pues en sus polímeros conformacionales se encuentran numerosos grupos funcionales capaces de enlazar metales a la superficie de estos, entre los que se pueden destacar “los grupos amino, carboxílico, hidroxílico, fosfato y tiol que difieren

en su afinidad y especificidad respecto a la susceptibilidad para unirse a los diferentes iones metálicos" (Cardona, Cabañas y Zepeda, 2013).

En contribución con las investigaciones que estudian alternativas para el aprovechamiento de la cascarilla de cacao y proponiendo la producción de carbón activado como una, se han planteado los siguientes objetivos:

- Determinar el porcentaje de rendimiento del material carbonoso generado a partir de la cascarilla de cacao.

- Determinar la capacidad de adsorción del ion Cu(II) por parte del carbón activado generado a partir de la cascarilla de cacao y activado por tratamiento físico.

- Determinar las propiedades físicas del carbón activado generado, en términos de contenido de humedad, cenizas totales y densidad aparente.

MÉTODO

La investigación se fundamenta en un trabajo de Campo, que, de acuerdo al Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2016), es aquel en el que "los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios" (p. 18).

Posee un nivel exploratorio y de diseño experimental, con una controlada manipulación de variables. Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (1997), indican que "La variable independiente es la que se considera como supuesta *causa* en una relación entre variables, es la condición antecedente" (p. 100).

Población y muestra:

La muestra consiste en una cantidad de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*, sp), proveniente de frutos cultivados en la estación Experimental Padrón ubicada en Caucagua estado Miranda, Venezuela. Fueron obtenidas por un muestreo no probabilístico intencional que, de acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (1997), "suponen un proceso de selección informal y un poco arbitrario" en que el investigador decide las muestras a analizar.

El conocimiento de la composición de la cascarilla de cacao permite clasificarlo como un residuo, pues de acuerdo con Saval (2012), estos mantienen una composición química similar a su fuente de origen, no obstante, con menores porcentajes, siendo esta la razón de que se puedan reutilizar o aprovechar.

Procedimiento

Carbonización del material de la cascarilla de cacao (Theobroma cacao, L)

Siguiendo la metodología de Ardila y Carreño (2011), en una estufa de calentamiento se carbonizó la muestra a 200°C, en un periodo de tiempo de 2 horas; esto con la finalidad de deshidratar el material y retirar algunos compuestos volátiles. El material carbonoso obtenido se resguardó en un desecador para pasar a los procesos de activación.

Activación del material carbonoso por tratamiento físico

De acuerdo a la propuesta de Ardila y Carreño (2011), se tomó la muestra destinada a ser activada por este tratamiento y se introdujo en una estufa a 500ºC por un periodo de tiempo de 1 hora. Acto seguido, se lavó el carbón activado con agua destilada hasta retirar los restos de lignina y finalmente se introdujo en la estufa, precalentada a 150ºC, por 1 hora. El carbón obtenido se almacena en un recipiente de plástico.

Determinación de la capacidad adsorbente del carbón activado frente a la remoción de iones metálicos en medio acuoso

Para este proceso, fue necesaria la preparación de disoluciones salinas del ion Cu(II) para estudiar la capacidad de adsorción del material carbonoso. La concentración de las disoluciones fue en un rango desde 10 mg/L hasta 50 mg/L en intervalos de 10 mg/L. A estas disoluciones preparadas se les midió la absorbancia con un espectrofotómetro uv-visible. Se prepararon 5 alícuotas a las que se añadieron 5 g del carbón activado y 100 mL de la disolución en sus distintas concentraciones.

La alícuota se colocó en una plancha de agitación magnética por 1 hora. Acto seguido, se procedió a filtrar y se tomó el volumen filtrado para estudiar su absorbancia, conociéndose por diferencia la adsorción del carbón activado y a su vez el equilibrio de adsorción.

Determinación del contenido de humedad del carbón activado obtenido de la cascarilla de cacao

Se empleó el método propuesto por la *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995) Nº 950.46, donde la extracción del material acuoso se realiza por calentamiento.

En crisoles de porcelana, se tomaron 2 g del carbón activado y se llevó a calentamiento en estufa a 105 ± 2ºC en rangos de tiempo de 20 min, se dejó reposar en un desecador y al carbón activado seco se le midió su masa hasta alcanzar una masa constante.

Determinación del contenido de ceniza del carbón activado obtenido de la cascarilla de cacao

Se utilizó el método de incineración en mufla a 550 ºC propuesto por AOAC (1995). La ceniza consiste en el residuo de la incineración del producto hasta que queda libre

de carbón. Tras el calentamiento por 20 minutos, se introduce el crisol y la muestra en un desecador y seguidamente se mide su masa. El proceso se repitió hasta que la masa de las cenizas obtenidas fue constante.

Determinación de la densidad aparente del carbón activado obtenido de la cascarilla de cacao

Se introdujo en un cilindro graduado de 100 cm^3, 50 mL de agua a la que se le adiciona una cantidad conocida de carbón activado. Se reportó el desplazamiento del líquido y se determinó la densidad considerando la masa del adsorbente en base seca (es decir, restando el contenido de humedad determinado anteriormente)

RESULTADOS

La calidad del carbón activado como material adsorbente depende de tres factores:

- El porcentaje de humedad, que representa el contenido acuoso en g/100g de muestra que contiene la muestra analizada, en este caso el carbón activado.

- El porcentaje de ceniza, que describe el contenido de material inorgánico que contiene la muestra y considerada impureza, en g/100g del producto.

- La densidad aparente, que es la masa de carbón por densidad de volumen, incluyendo los poros y espacios entre partículas.

Burgos y Jaramillo (2015), indican que conforme más baja sea la humedad y el porcentaje de cenizas, mayor será su capacidad adsorbente, y por el contrario, a mayor densidad, mayor capacidad para eliminar un adsorbato por unidad de volumen del adsorbente.

Los valores obtenidos como se muestra en el cuadro 1, para humedad y densidad aparente, describen una buena capacidad de adsorción si se comparan con los

reportados para un carbón activado comercial, que son de 19,12% y 0,29 g/L, respectivamente, según los estudios publicados por Burgos y Jaramillo (2015).

Por otra parte, un incremento en la densidad aparente describe también el aumento en la capacidad de adsorción, pues implica el aumento de la porosidad de grano de carbón, y por tanto de la superficie de contacto, por lo que incrementan las interacciones con el adsorbato y con esto la retención del mismo.

Sin embargo, la presencia de cenizas significa que existen impurezas. Mientras mayor es su porcentaje, menor es la efectividad de adsorción del carbón activado (Burgos y Jaramillo, 2015).

Estos autores reportan que un carbón activado comercial tiene un porcentaje de cenizas totales de 12,3% y en comparación, el obtenido a partir de la cascarilla de cacao posee un 56,67% (cuadro 1).

De acuerdo con Martínez de Yuso (2012), el contenido de cenizas influye en la capacidad de adsorción de medios acuosos debido a que “mientras mayor es su porcentaje, menor es la cantidad de carbón realmente efectivo”. En este sentido, al medir 1 gramo de carbón activado para la remoción de una cantidad de Cu^{2+}, poco más del 50% es cenizas o impurezas, por lo que la cantidad de adsorbente es inferior a la medida predeterminada para el ensayo.

La adsorción del ion Cu^{2+} por parte del carbón activado producido en este estudio tiene un máximo de 68,3586%, valor reflejado en el gráfico 1, y que corresponde a la disolución más diluida de sulfato de cobre cuando está en contacto por dos horas con el carbón activado.

***Cuadro* 1. Rendimiento y propiedades físicas de la muestra carbonizada y el carbón activado, obtenido de la cascarilla de cacao, en términos de humedad, cenizas totales y densidad aparente.**

Sustancia	Humedad (%)	Cenizas totales (%)	Densidad aparente (g/mL)	Rendimiento (%)
Muestra carbonizada	15,18 ± 0,03	56,60 ± 0,04	0,33 ± 0,02	68,98 ± 1,35
Carbón activado	11,52 ± 0,01	56,67 ± 0,01	0,28 ± 0,02	44,36 ± 0,5
Carbón activado comercial[(a)]	19,12%	12,3%	0,29 g/L	-

Nota. Cuadro elaborado con datos obtenidos por los autores. [(a)]Tomado de Aprovechamiento de los residuos de cacao y coco para la obtención de carbón activado, en el Cantón Milagro, Provincia del Guayas por Burgos y Jaramillo (2015).

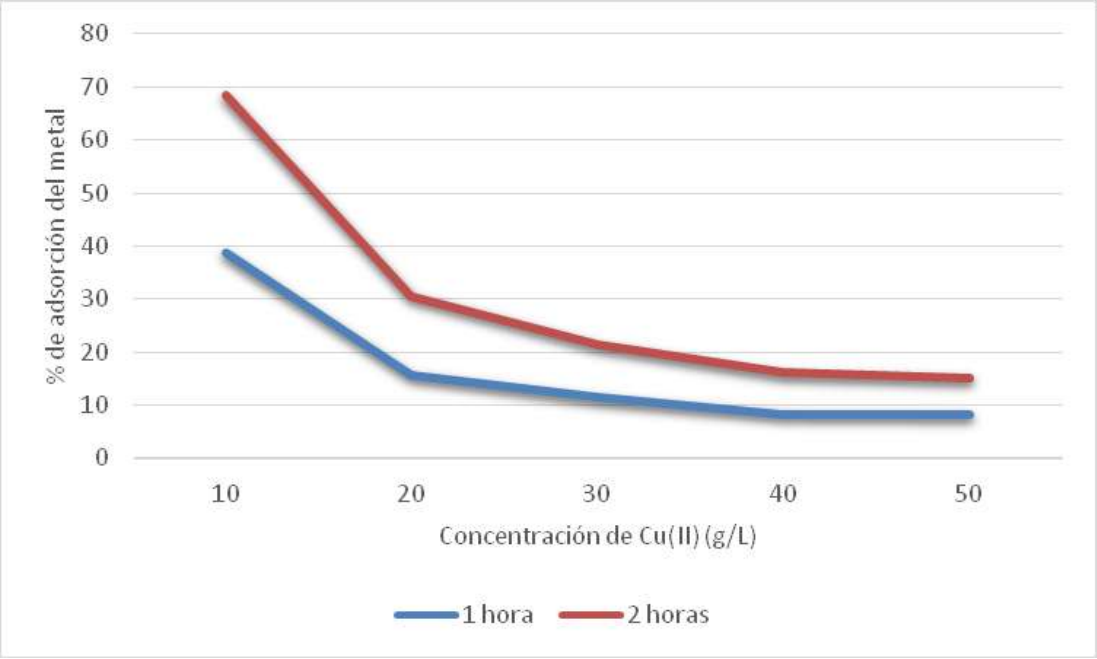


***Gráfico* 1. Concentración de Cu^{2+} en disolución y porcentaje de adsorción tras el contacto con 1 g carbón activado obtenido de la cascarilla de cacao por 1 y 2 horas.**

Los procesos de adsorción, como expresa Atkins y De Paula (2006), son procesos físicoquímicos, por lo que contemplan -simultáneamente- procesos de adsorción física y adsorción química. La primera, es posible por fuerzas de atracción intermolecular, como fuerzas de Van der Walls y la segunda por la constitución química de la superficie del carbón, lo que hará que este tenga más afinidad por unas u otras partículas, tal como se ha expresado antes.

La acción adsorbente es entendida como la operación que permite separar mezclas, por la retención de uno o varios componentes sobre la superficie interna de un sólido poroso y ocurrirá en tres etapas ilustradas en el gráfico 2, así definidas por Sánchez (2014):

- Las moléculas del adsorbato son transferidas a través de la película que circunda al adsorbente

- El adsorbato sufre un proceso de difusión por los poros del adsorbente

- Los componentes absorbibles son capturados por diversas fuerzas de atracción, en la superficie activa del adsorbente

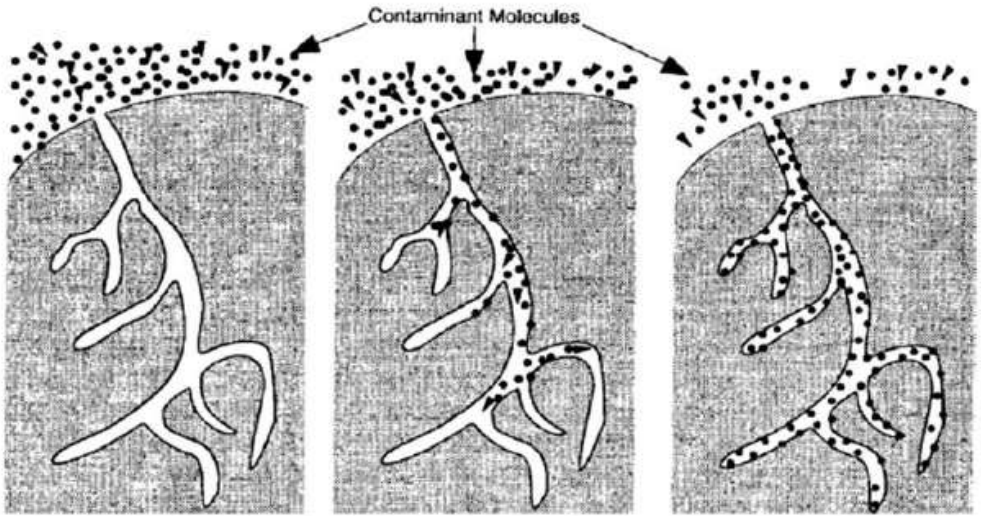


***Gráfico* 2. Etapas del proceso de adsorción**. Tomado de: Sánchez (2014)

También es importante considerar que "por regla general, el carbón activado es mucho más efectivo en adsorber no electrolitos que electrolitos desde una solución" (Maron y Prutton, 2002. p.831).

Estos autores indican que cuando la sustancia a ser adsorbida es un electrolito, el adsorbente encuentra mayor afinidad por el agua, por lo que, en las pruebas para determinar el porcentaje de adsorción, podría aumentar la concentración del analito en estudio. Sin embargo, se ha demostrado que en algunos casos, el tener concentraciones elevadas de la sal hará que el adsorbente tenga preferencia por esta en lugar del solvente, siendo este el caso en cuestión, pues tal como reflejan los valores, la adsorción describe la retención del analito en estudio.

En la superficie del carbón activado, como en todo sólido con capacidad de adsorción, se cumple, según Maron y Prutton (2002), que las partículas que la constituyen no tienen satisfechas todas sus fuerzas de unión con otras partículas por lo que atraen hacia sí –y las retienen- a otras sustancias con las que entrar en contacto.

Se forma así un verdadero equilibrio que se da en la adsorción, por lo que al poner en contacto un adsorbente y adsorbato dado, la capacidad de adsorción bajo determinadas condiciones, es definido y reproducible.

Al representar gráficamente los valores obtenidos para la concentración de Cu^{2+} remanente tras el proceso de adsorción (gráfico 1), es posible observar que conforme aumenta el tiempo de contacto, la capacidad de adsorción también lo hace.

No obstante, conforme aumenta la concentración del adsorbato, disminuye la capacidad de adsorción por parte del carbón activado. Ante esto, Sala, García y González (2010), resaltan la existencia de una cantidad definida de sitios superficiales activos con la capacidad de atraer partículas de la especie adsorbida. De esta forma, una unidad de masa específica de carbón activado tiene una capacidad máxima de adsorción, en cuanto a que posee una cantidad definida de sitios disponibles. En este

sentido, una vez alcanzada la capacidad máxima del material absorbente, aumentar la concentración del adsorbato en la disolución sólo obstaculiza los procesos de difusión disminuyendo el porcentaje de adsorción, frente a un tiempo específico de contacto.

En este orden de ideas, los autores antes mencionados señalan que los supuestos de Freundlich para un proceso de adsorción indican que este se verá afectado por la concentración del metal en solución y a su vez contempla el hecho de que el área superficial del adsorbente posee sitios de unión con afinidades variables, siendo ocupados en primera instancia, los sitios de unión más fuerte y, además, se debilita la fuerza de unión, conforme aumenta el grado de ocupación de los sitios disponibles.

Si se considera el equilibrio de adsorción presentado por Sala, García y González (2010):

$$S + A \leftrightarrows SA$$

Donde:
S es la superficie del sólido (adsorbente),
A es el adsorbato
SA es el complejo adsorbido.

Habría que suponer que lo mencionado anteriormente se traduce en un desplazamiento del equilibrio en donde se ve favorecida la reacción inversa, pues las fuerzas de unión para la formación del complejo se ven debilitadas por el alto grado de adsorción y la cantidad de uniones que demandan las partículas iónicas del adsorbato, a su vez, por la alta concentración del mismo.

En este sentido, se ve justificada la tendencia que muestran estos resultados donde la concentración más baja, 10 g/L, reportó un porcentaje de adsorción de 38,74 (1 hora de contacto) y 68,35 (2 horas de contacto). En acuerdo a lo antes expresado, se trata de un desplazamiento que favorece la formación del complejo SA, por lo que la

concentración de adsorbato, [A], que es la que queda en el medio acuoso tras alcanzar el equilibrio, y a la que se tiene acceso por espectrofotometría UV-Visible, es menor.

Los estudios publicados por Céspedes, Valencia y Díaz (2007), demuestran una tendencia de aumento en la capacidad de adsorción conforme incrementa el tiempo de exposición con el carbón activado; esto resulta atribuible al propio método de transporte del que se vale la adsorción física: la difusión. De esta forma, el tiempo de exposición favorece tal fenómeno, permitiendo una mayor capacidad de adsorción y, a su vez, que se alcance el equilibrio, propio de la saturación del área superficial del material adsorbente.

CONCLUSIONES

• En el proceso de carbonización se obtiene un rendimiento de 68,98% y luego, en el tratamiento de activación física, un 44,36%. Estos valores reflejan el resultado de un proceso pirolítico y el incremento de la porosidad del área superficial del carbón activado**.**

• El carbón activado tiene una buena calidad en términos de porcentaje de humedad y densidad aparente, donde se obtuvo un 11,52% y 0,28 g/mL, respectivamente. Estos valores se ajustan a los reportados en la literatura para el carbón activado comercial, los cuales corresponden a 19,12% como contenido de humedad y 0,29 g/L como densidad aparente.

• En los mismos parámetros de calidad, se observa que el contenido de cenizas totales es de 56,67%, por lo que posee un alto contenido de impurezas, haciendo que el contenido de carbón fijo sea bajo al medir una unidad de masa de este para determinar su adsorción.

• El carbón activado producido por tratamiento térmico a partir de cascarilla de *Theobroma cacao L*, posee la capacidad de adsorber Cu^{2+} de un medio acuoso,

favoreciendo esta adsorción cuando las concentraciones del adsorbato son bajas, sin embargo, requiere mayor tiempo de exposición para alcanzar el equilibrio de adsorción.

• Es recomendable aprovechar el contenido lignocelulósico de la cascarilla de cacao para la producción de carbón activado, y el posterior uso de este en diversos fines de adsorción en medios acuosos.

REFERENCIAS

Abarca, D., Martíne, R., Muñoz, J., Torres, M. y Vargas, G. (2010) Residuos de Café, Cacao y Cladodio de Tuna: Fuentes Promisorias de Fibra Dietaria. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*. 23(2), 63-69. https://core.ac.uk/download/pdf/71397043.pdf

Atkins, P. y De Paula, J. (2006). *Physical Chemistry.* (8va. Ed.). W.H. Freeman and Company

A.O.A.C. (1995) Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis (16ta Ed.). Virginia: AOAC International

Ardila, C. y Carreño, S. (2011). Aprovechamiento de la cáscara de la mazorca de cacao como adsorbente. [Documento en línea]. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/137849.pdf

Baena, L. y García, N. (2012) Obtención y caracterización de fibra dietaría a partir de cascarilla de las semillas tostadas de *theobroma cacao l*. de una industria chocolatera colombiana. [Documento en línea] https://core.ac.uk/download/pdf/71397043.pdf

Burgos, G. y Jaramillo, J. (2015). Aprovechamiento de los residuos de cacao y coco para la obtención de carbón activado, en el Cantón Milagro, Provincia del Guayas. [Documento en línea]. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8941/1/BCIEQ-T-0114%20Burgos%20Campuzano%20Gabriela%20Elizabeth%3B%20%20Jaramillo%20Quiroz%20Jomayra%20Lorena.pdf

Cardona, A., Cabañas, D. y Zepeda, A. (2013). Evaluación del poder biosorbente de cáscara de naranja para la eliminación de metales pesados, Pb (II) y Zn (II). *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.* 17(1), 1-9. https://www.redalyc.org/pdf/467/46729718001.pdf

Carranza, D., Alvarado, J., Méndez, D., Valenzuela, C y Solanilla, J. (2015) Pretratamiento de residuos de plátano (Musa paradisiaca (L.) AAB) y arracacha (Arracacia xanthorrhiza Bancroft) para la obtención de azúcares fermentables. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos.* [Revista en línea] *6 (1): 019-035.* Disponible: http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/rvcta/v6n1/art02.pdf [Consulta: 2017, diciembre 12]

Céspedes, N., Valencia, J. y Díaz, J. (2007) Remoción de Cromo VI de soluciones acuosas por adsorción sobre carbones activados modificados. Revista colombiana de química. 36(3), 305-322. https://www.redalyc.org/html/3090/309026673001/

Cojo, S. y Vásquez, D. (2016) Obtención de azúcares fermentables por hidrólisis enzimática a partir de los residuos de mango *(mangífera indica l.)* [Documento en línea] Disponible: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50149936/ARTICULO_CIENTIFICO.pdf?1478469269=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAzucares_fermentables_cascar_de_mango.pd.pdf&Expires=1594606736&Signature=KyPPTuYqJigqwAWlsf4CnTedhtdnSPJymc33jBRRUy-nYgZzSEhtKVMsH4eVsUrZR-w16qhuT3YMRVCgr6P3fR~bqYbA7JNPNrPwOv05CSGUgN9HtDT0gVGdnDSokW7WnoI6fR3KtnqLGtYAmSHN6MfjHg9WqXVo91ZClyeEZ1U4G6pYHE8TIhBmkpfl6AsXA~PJw3Aplw~TtFO8SuvDJb8sqk~ivU8CVIxmc5YVwH3WnB~w6avlkv7yPofup-NsHgqxBaykyKCrNCk1vco70831cnZ~Z0e3fhVBBmySi9dyxULnE9gehb0Z47Xr9AUZLzqJ9-3y5qjpzBg74toClA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Guerrero, G., Suárez, D., y Orozco, D. (2017). Implementación de un método de extracción de pectina obtenida del subproducto agroindustrial cascarilla de cacao. *Temas Agrarios,* 22(1), 87-92. Disponible:https://doi.org/10.21897/rta.v22i1.919

Hernández Sampieri, R., Fernández C. y Baptista, P (1997). Metodología de la investigación. Bogotá: McGraw-Hill

Maron, S. y Prutton, C. (2002) Fundamentos de fisicoquímica. México D.F.: Editorial Limusa

Martínez de Yuso, A. (2012). Desarrollo de carbones activados a partir de residuos lignocelulósicos para la adsorción y recuperación de tolueno y n-hexano [Documento en línea] http://digital.csic.es/bitstream/10261/74991/1/Tesis%20Martinez%20de%20Yuso_A_repositorio%20CSIC.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2016). Objetivos de desarrollo sostenible. [Transcripción en línea] Disponible en: https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals-old.html

Sala, L. y García, S. y González, J. (2010). Biosorción para la eliminación de metales pesados en aguas de desecho. *Química y Medio Ambiente,* 49(17), 114. Disponible: file:///C:/Users/Eduad%20Maita/Downloads/Dialnet-BiosorcionParaLaEliminacionDeMetalesPesadosEnAguas-3235861.pdf

Sánchez Castro, E. J. (2014). Propuesta de elaboración y comercialización de filtros adsorbentes para agua contaminadas a partir de la cáscara de la mazorca de cacao como adsorbente en la ciudad de Guayaquil [Documento en línea] http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8057

Sangronis, E., Soto, M., Valero, Y. y Bucema, I. (2014). Cascarilla de cacao venezolano como materia prima de infusiones. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. [Revista en línea] 64 (2). Disponible:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222014000200007 [Consulta: 2017, diciembre 12]

Saval, S. (2012). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro. [Documento en línea]. http://www.academia.edu/23775116/Aprovechamiento_de_Residuos_Agroindustriales_Pasado_Presente_y_Futuro

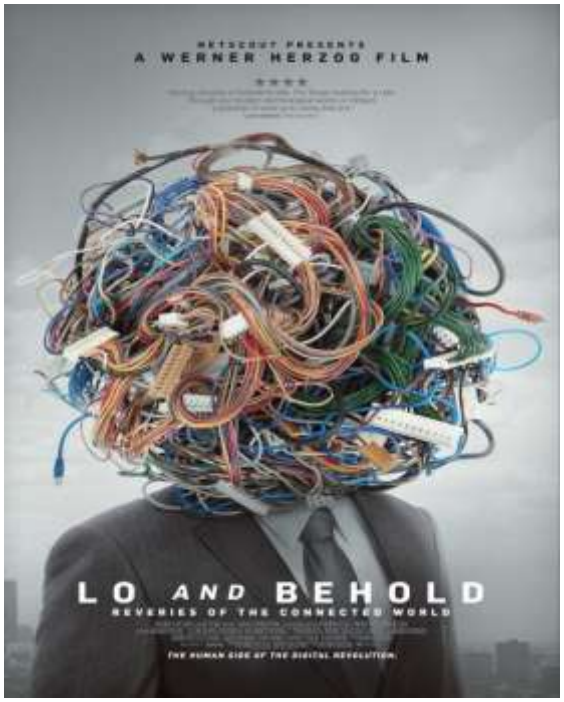
Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016) Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (5ta. ed.). Caracas: FEDUPEL

RESEÑA DE DOCUMENTAL

Lo and Behold: Reveries of the Connected World

Por Yolibet Ollarves Levison
yolibetollarves@gmail.com
http://orcid.org/0000-0002-9990-8048

Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
Instituto Pedagógico de Miranda "José Manuel Siso Martínez"



Ensueños de un mundo interconectado fue una película en formato documental, escrita en el año 2016 por un reconocido cineasta alemán llamado Werner Herzog, que trata sobre el impacto del internet, su origen, la robótica, la inteligencia artificial, y otros aspectos imbricados a la vida humana con una narrativa particular cargada de humor y de heurística. Este autor autodidáctica fue documentalista, guionista, productor y actor, nació el 5 de septiembre de 1942, en Múnich-Alemania, bajo la custodia de su madre, mantuvo su apellido materno *Stipetić* hasta que lo cambió por el de su padre, para efectos profesionales del cine.

Para este documental, el autor se apoya de la técnica de la entrevista, lo cual expresa su interés por las personas y sus vivencias, más allá de los avances y logros derivados del internet. Es por ello que sus diferentes informantes clave, revelan las dos caras de la moneda para el análisis, por un lado, la visión cientificista del impacto del internet: ingenieros, astrónomos, matemáticos, emprendedores, integrantes de la comunidad científica; y por otra parte, personas cuyas experiencias, testimonios y discursos invitaban a la reflexión como sujetos tecnológicos.

En cuanto a su estructura interna, se organizó en diez (10) partes, con temas diferentes, pero interconectadas por el impacto del internet a lo largo de la historia a partir de 1969, los efectos en sus relaciones humanas, mostrando en todo momento su visión compleja de las potencialidades e incertidumbres que puede envolver:

1. *The Early Days*: Los primeros días emergen desde el campus de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) donde se desarrolla la génesis de esta historia, en tal sentido, presenta la descripción de la primera computadora que emitió el mensaje que dio origen al título de la obra; enviado de UCLA a Stanford diciendo “Lo”. Aparece Kleinrock, uno de los pioneros en el desarrollo de Internet, respondiendo las preguntas claves de estos primeros pasos. Uno de los aspectos relevantes fueron las declaraciones de Ted Nelson, quien plantea que “el mundo es un sistema de relaciones y estructuras cambiantes”, a partir de su símil del agua y la interconexión.

2. *The Glory of the Net*: La gloria de la red expone las potencialidades y usos de las aplicaciones en internet, mediante importantes avances, para ello, destaca dos casos de los aportes positivos, por un lado, con Treuille, quien destaca el increíble valor de la red para lograr un videojuego sobre simulación molecular, y por otra parte, Thrun y Rajkumar, quienes evidenciaron el impacto en los avances de los autos autónomos. Quizás uno de los aspectos aleccionadores de este segmento, lo representa el reconocimiento de la ética y los valores en el mundo de la virtualización, así como de la

necesidad de aprender de los errores como pilares para lo que sería la inteligencia artificial.

3. *The Dark Side*: El lado oscuro expone la faceta negativa e incluso nefasta que puede llegar a tener por el uso mórbido que se le pueda dar al internet, en este caso se presenta el caso de una familia que recibió las fotos de su hija fallecida en el momento de su accidente. En este punto es importante comprender que no se trata de un tema de privacidad, sino de sentido de responsabilidad y humanidad, el problema no es el medio que se utilizó para difundir las fotos, sino la intencionalidad de quien ejecutó la acción perjudicial. En este caso, también se advierte el aspecto de la ética en el manejo de la información y queda evidenciado el lado perverso del ser humano al manejar estas herramientas.

4. *Life Without the Net*: La vida sin la red explica el impacto negativo que puede llegar a tener en la vida de las personas, e igualmente, muestra cómo las personas pueden sobrevivir y adaptarse en un mundo sin telecomunicaciones; por un lado, se describe "GREEN BANK", un lugar en el cual conviven personas con enfermedades de radiación y narran las experiencias de quienes la padecen. Por otro, se presentan las historias de dos personas que tenían adicciones a los videojuegos y encontraron un espacio llamado "RESTART" para su rehabilitación a la adicción a la Internet.

Para las generaciones actuales quizás sea imposible poder adaptarse a un mundo sin las redes, por lo que este documental alerta acerca de los efectos que puede ocasionar la tecnología y del impacto por los excesos con las redes sociales, que aunque no se plasman en este documental de forma explícita es parte de las ciberadicciones o patologías que pueden enfrentarse en la actualidad.

5. *The End of the Net*: El fin de la conexión a internet por un destello solar, si bien es cierto que pudiera presentarse por efecto de desastres naturales, puede ser como consecuencia del sol. Se reconoce que las redes son una parte indispensable de la vida cotidiana de las personas, de tal forma que se expone cómo se puede ver afectada y

cómo sería al confrontarse con una de las problemáticas del internet como lo son las erupciones solares.

6. *Earthly Invaders*: Invasores terrenales de la mano de Kevin Mitnick, famoso hacker, relata la historia y anécdotas de lo que significaba ser un hacker y de lo fácil que era obtener información gracias a sus competencias comunicativas y a sus habilidades persuasivas. Sobre este particular se destaca la concepción que se tenía del internet, en cuanto a que se diseñó inicialmente para enlazar comunicaciones de confianza, por eso no tenía protecciones, ni responsables.

7. *Marte:* Internet en el planeta Marte, representa la séptima parte aparece y en ésta aparece Elon Musk, para exponer su punto de vista acerca de la posibilidad de colonizar y llevar el internet a ese planeta. Llama la atención su afirmación de que se ha demostrado ser buenos para destruir a la tierra y no ayudar a que se reconstruya, por lo tanto quien garantiza que la solución sea repoblar otro planeta, cuando no se ha mostrado capacidad de cuidarlo y mantenerlo.

8. *Inteligencia Artificial:* fue la octava parte de este documental y en ésta se hace énfasis en lo trabajoso que resulta obtener una conciencia artificial. Desde esta perspectiva, el Estado y las Universidades se convierten en actores destacados desde la perspectiva tecnológica, no sólo como generador, sino a partir del establecimiento de las políticas de ciencia y tecnología e investigación, bajo principios de ética y valores.

9. *The Internet of Me*: presenta una visión personalista sobre lo que es el internet. Afirma que en un futuro previsible, al contar con la tecnología para que interactúe con las personas, la convivencia, el diálogo y el intercambio con otros se hará menos demandado. Sin embargo, se planteó la idea de ser individuos con autofiltros, lo cual definitivamente será un desafío en el cual la educación jugará un papel relevante en la formación y en la construcción de una cultura tecnológica centrada en el compromiso, en el bien común y con una visión consciente y realista de las redes.

10. *The Future*: presenta conclusiones sobre el extraordinario avance de la tecnología, por lo que se ha extendido a distintos ámbitos, que incluso colocaría al cerebro en niveles de comunicación robótica al pensar que no se necesita escribir un tweets, sino que bastará con pensarlo, de manera que cierra el documental con muchas ideas, interrogantes, y muchos planteamientos que invitan a reposicionarse frente a la tecnología desde una nueva mirada, en la que la dimensión humana de la tecnología, se revela de inmediato en la diversidad de las prácticas sociales y culturales, en las formas en que se utiliza socialmente las potencialidades de la red y en la necesidad de establecer los límites a su acción, considerando lo característico de su incertidumbre, y lo nocivo de sus excesos.

Esta construcción documental que exalta lo humano de la relación existente entre las personas y el internet, expone la intensidad con la cual se ha vivido su impacto, evidenciando que si bien es cierto Internet ha representado un hito trascendental en nuestras vidas, por lo que expone sus avances, destaca una visión humanizadora de la tecnología que demuestra la existencia de más preguntas que respuestas, por lo tanto plantea importantes reflexiones acerca de la relación con estos dispositivos, las relaciones con otros, a través de las redes y sobre los efectos positivos o negativos que puede llegar a tener en el comportamiento humano, y los diferentes ámbitos de una sociedad, considerando la ética y los valores de los actores sociales involucrados como uno de los ejes fundamentales de la acción humano y redes.

Adicionalmente, evidencia con una mirada esperanzadora y desafiante de qué forma se pueden contrarrestar los efectos perversos de la red, por una parte con una transformación filosófica del sistema educativo, lo cual requerirá de los aportes investigativos necesarios para tal fin y por otra parte, con acciones programáticas de proyectos innovadores que permitan rehabilitar y reeducar a quienes conscientes de sus adicciones y patologías deciden sanar y recuperar su salud de forma integral, reaprendiendo nuevas formas de vida.

RESEÑA DE RESEÑA DE BLOGs

Reseña digital sobre las TIC, TAC y TEP

Por Gabriel Cuberos
gabcuberos@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1558-8746

Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Sede Rectoral

La Tecnología de Información y Comunicación (TIC) son todas las herramientas que permiten captar, almacenar, editar y difundir cualquier material de tipo digital. Dicha aglomeración de herramientas se ha estado adaptando al ámbito educativo, formando una diversa gama de alternativas pedagógicas e instruccionales, constituyendo lo que hoy conocemos como: Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC).

La Tecnología para el Empoderamiento y la Participación (TEP): concepción actual entorno a las tecnologías como base para la cohesión social con intereses vinculantes. Se le conoce como una revolución social, cognitiva y creativa con la cual se le ha dado vida a la emergente web social.

Es de acotar que el término TAC creado por Vívancos en 2008. y el TEP por Dolors Reig en 2012, se conciben como la punta del iceberg debido a su importante impacto en la sociedad actual y el gran auge que se evidencia en todos los ámbitos del conocimiento. A continuación, se presenta una muestra de blogs, sitios web con formato de bitácora, cuyos contenidos pueden actualizarse frecuentemente y presentarse en orden cronológico, donde se expone información relacionada con TIC, TAC y TEP.

El listado presentado en el cuadro 1, ofrece un abanico de posibilidades para conocer diferentes experiencias y realidades en torno a las TIC, TAC y TEP; como se han concebido, la evolución que han sufrido con el tiempo y diferentes aplicaciones, observando distintos matices según se presentan en tiempo y espacio geográfico donde ocurren.

***Cuadro* 1. Reseña TIC, TAC y TEP**

Título	Dirección	Descripción
TIC, TAC, TEP. Tecnologías para la vida	https://www.conasa.es/blog/tic-tac-tep-tecnologias-para-la-vida/	Blog que hace un pequeño recorrido sobre las TIC, TAP y TEP y concluye interrelacionando las tres definiciones con una visión particular del tema.
Tecnologías del Empoderamiento y la Participación TEP en la educación social.	http://e-ducacion.info/e-inclusion/tecnologias-del-empoderamiento-y-la-participacion-tep-en-la-educacion-social-la-vuelta-de-tuerca/	Visión particular sobre las TEP, donde la autora expresa consideraciones importantes con base a su experiencia, espacio que permite el debate de ideas a través de comentarios, tweet y like.
TIC, TAC, TEP: Aprender En El Siglo XXI.	https://palomarecuero.wordpress.com/2013/04/26/que-es-eso-del-tic-tac-tep/	En este blog se aborda el tema de las TIC, TAC y TEP desde una perspectiva muy sencilla por lo que invita a la interacción, en tanto propone una serie de opiniones sobre el tema, dando paso a orientaciones y apreciaciones de calidad.
Diferencia entre TIC, TAC, TEP y IoT	https://marcoalejandroblog.wordpress.com/ 2016/11/16/ diferencia-entre-tic-tac-tep-y-iot/	Página web que propone los conceptos de TIC, TAC y TEP de manera sencilla y los vincula con otra concepción denominada IoT (Internet de las cosas).
Las TIC, TAC, TEP.	http://lastictactepbeverlinvelasquez.blogspot.com/	Blog que presenta un recorrido de las TIC, TAC y TEP, indicando su importancia y principales características y similitudes.
Empoderamiento, participación y tecnologías de la información	https://ignasialcalde.es/ empoderamiento-participacion-y-tecnologias-de-la-informacion/	Espacio donde se puede recoger de manera muy concreta las concepciones que confluyen con el tema TIC, TAC y TEP, a destacar ejemplos reales de la actualidad, video y autores destacados.
TIC TAC TEP	http://201600265-2017.blogspot.com/2017/03/tic-tac-tep.html	Blog con interesantes imágenes asociadas al tema, donde se plantean aspectos de interés como: conceptos, ejemplos y evolución.
TIC, TAC y TEP: qué son, diferencias y similitudes	https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/blog/tic-tac-y-tep-que-son-diferencias-y-similitudes	Breve opinión sobre las TIC, TAC y TEP, definición, relación y como ha sido su relación con el ámbito educativo.

***Cuadro* 1. Reseña TIC, TAC y TEP. (cont.)**

Título	Dirección	Descripción
Las TEP (Tecnologías del Empoderamiento y la Participación): su rol en el movimiento estudiantil chileno.	http://tecnologiaseducativasuagro.blogspot.com/2014/03/la-evolucion-de-las-tecnologias-en-la.html	Interesante escrito donde el autor impregna su análisis desde una óptica política, relacionando las TEP con eventos de convulsión social. Expone datos y gráficos actuales, incluyendo en ésta. reflexión las principales redes sociales utilizadas actualmente
TIC, TAC, TEP: herramientas para cambiar tu clase	https://www.capacitaciondocentecontic.net/single-post/2019/03/31/TIC-TAC-TEP-herramientas-para-cambiar-tu-clase	Blog donde se proponen dieciocho herramientas para generar cambios en la educación con el uso de las TIC, TAC y TEP.

Las TIC, surgierón para cambiar la forma de comunicarnos, de aprender, de desenvolvernos socialmente, dicha transformación propone a las Tecnologías de Aprendizaje y del Conocimiento un segmento importante para la evolución en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por tanto, el sistema educativo se impregna de herramientas y métodos de avanzada, muchos basados en la web 2.0.

En este orden de ideas, tenemos un sistema educativo que promueve las TAC, por tanto, promueve profesionales que utilizan dichas tecnologías como herramientas para la investigación, comunicación, producción, entre otros. Estos individuos se desenvuelven en el campo laboral y social, produciendo cambios importantes y promoviendo las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación. La evolución antes expuesta sobre las TIC, TAC y TEP, se expone de diferentes formas en los enlaces seleccionados en la reseña anterior, por tanto, al revisarlos se puede observar distintos métodos, experiencias y formas de abordaje.

RESEÑA DE EVENTO

Foros de Pedagogía Ambiental (2007-2018) Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de los Andes, Mérida- Venezuela

Por Carlos R. Camacho A.
ccamachoa.cr@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-9879-4579

Universidad de los Andes



El Foro de Pedagogía Ambiental, es un espacio, que nace como una necesidad para presentar y difundir los trabajos de investigación que realizan los alumnos de la asignatura Educación Ambiental en la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes en Mérida, que les permite valorar la importancia de difundir sus trabajos y el esfuerzo que amerita su culminación.

El I Foro de Pedagogía Ambiental, nace el 13 junio 2007, como espacio para invitar docentes universitarios vinculados a la materia ambiental para socializar sobre la calidad de los trabajos presentados, en tal sentido el invitado especial siempre ha sido el Profesor Pedro Durant, quien con sus acertados comentarios logra mantener la motivación en los alumnos hacia la investigación, en este caso cualitativa. También el foro ha permitido la presentación de numerosos invitados con sus respectivas

conferencias, cuestión que da dinamismo y carácter académico. Este evento está abierto al público por ser una actividad de extensión universitaria.

El espacio del Foro de Pedagogía Ambiental, también ha permitido las enseñanzas y aprendizajes de algunos maestros del IPC y sus aportes a la ciencia en Venezuela, tales como Francisco Tamayo, Pedro Durant y Manuel González Sponga, entre otros. En cuanto a Francisco Tamayo, importante botánico y conservacionista se han dado a conocer sus aportes a la Educación Ambiental y a la Antropología en Venezuela, estas dos últimas cuestiones poco conocidas en nuestro país. Asimismo el desarrollo de estos Foros ha permitido divulgar los aportes de Pedro Durant en la Educación Ambiental y en el área de Lagomorfos –conejos- en Venezuela.

De igual manera, respecto a la trayectoria científica y académica del maestro Manuel González Sponga, importante aracnólogo venezolano, quien identificó una nueva especie de opilión localizado en Chiguará estado Mérida y que tuvo la gentileza de llamar con mi apellido, *Charinides camachoin, sp*. debido a que lo acompañé en la colecta de estos arácnidos desde Timotes hasta Chiguará, Mérida y cuyo hallazgo fue publicado en la revista: Acta Biológica de Venezuela, Vol. 18 (3): 1-8. Septiembre, 1998. A través del Foro de Pedagogía Ambiental se ha dado a conocer su semblanza y trabajo científico con alacranes, escorpiones, arañas y opiliones en Venezuela, y que es reconocido a nivel mundial, como una manera de agradecer sus aportes a la ciencia

En el desarrollo de una de las ediciones del Foro de Pedagogía ambiental se realizó un merecido reconocimiento al Lic. Benito Moreno por su labor constante con la divulgación de actividades de los Centros de Ciencia en Venezuela.



***Gráfico* 1. Alumnos participantes al XI Foro de Pedagogía Ambiental "Prof. Pedro Durant" acompañados del Prof. Pedro Durant, Carlos R. Camacho A, José Escalona T. y Miguel Rosario (UNESUR). Mérida 2018.**

El XI Foro de Pedagogía Ambiental "Profesor Pedro Durant" fue realizado el 17 de Julio de 2018, en el auditorio del gimnasio vertical frente a FACES ULA entre sus actividades se incluyó la conferencia "Tambores en Resistencia: San Benito de Palermo en Palmarito y Timotes del estado Mérida" a cargo del periodista Carlos A. Camacho V., así como la presentación de doce (12) trabajos de investigación de los alumnos de la asignatura Educación Ambiental del semestre 2018-A (cuadro 1). Una vez más se contó con la presencia del Prof. Pedro Durant, además de la participación del Dr. José Escalona, la Profa. Ivón Rivera, el Dr. Luis Jugo de la ULA, Mérida y el MSc. Miguel Rosario de UNESUR como invitados especiales.

Los profesores invitados disertaron sobre los trabajos presentados, motivando a los alumnos a continuar con la elaboración de trabajos de investigación y su difusión a través de publicaciones en revistas arbitradas o en evento similares, esto como una manera de actualizarse y hacer extensión educativa desde sus instituciones.

***Cuadro* 1.** Alumnos participantes y trabajos de Investigación presentados en el XI Foro de Pedagogía Ambiental en la Facultad de Humanidades y Educación. ULA. Mérida. Julio 2018.

N°	Nombre de Alumnos Participantes	Título del Trabajo de Investigación presentado
1	Casadiego Portillo, Adriana Consuelo	Leyes en las Mujeres de Ayer y Hoy. Historia de Vida de Rosalía Portillo
2	Durán Prieto, Mariluz	Ing. Ricardo Durán: Cultivos de Plantas Medicinales para beneficio de la Comunidad del Chama. Mérida
3	Rondón Gavidia, Ángela Antonieta	Vivencias de José Antonio Rondón Hernández a la Devoción de San Benito. Ejido. Mérida.
4	Parra V., Jannet C.	María Villareal y sus Arepas de Harina de Trigo. La Mucuy. Mérida.
5	Sánchez Ovando, Kelis Yohanna	Experiencias de José P. Sánchez con la Paradura del niño Jesús en los Nevados. Mérida.
6	Vivas Vera, Liseth Cecilia	Cecilia Contreras: El Uso del Díctamo Real para acelerar el Parto en Mujeres. Lagunillas estado Mérida.
7	Parra Villareal, Yelitza del Carmen.	Contribuciones del Guardaparques José Honorio Parra al Parque Nacional Sierra Nevada. Mérida. Venezuela.
8	Rojas Pérez, Yohendri de Jesús.	Domingo Rojas Díaz y los Juegos de Azar. Mérida. Venezuela.
9	Torrealba Alarcón, Francis Ysolymar.	Experiencias de la Dra. Mary Alarcón en el Hospital de Lagunillas de Mérida. Venezuela.
10	Colmenares Morales, Francisco	Gestión Social, Política y Administrativa de maría Auxiliadora Morales en el estado Mérida.
11	Parra Quintero, Rossel M.	Carmen Teresa Quintero: Experiencias, Tradiciones y Costumbres en los Estados Mérida y Anzoátegui.
12	Maldonado, Dayana.	La Niñez de Margarita Uzcátegui de Maldonado en el Manzano sector El Maripal. Ejido. Mérida.

Finalmente, es posible señalar que la realización de este evento ha permitido correr la cortina entre la asignatura Educación Ambiental y la realidad familiar, demostrando que la experiencia familiar también es fuente de conocimiento para hacer ciencia social, es humanizar el proceso, tal como lo hacía y lo predicabal Prof. Francisco Tamayo.

RESEÑA DE EVENTO

Seminario "Relevancia de la investigación educativa en la formación del profesorado y en los desafíos futuros del Chile que soñamos". 15 de enero de 2020

Por Centro de Estudios de Educación (CESE).
Universidad Miguel de Cervantes, Chile.



Con fecha 15 de enero de 2020, la Dirección de Postgrado e Investigación de la Universidad Miguel de Cervantes (Santiago de Chile) en colaboración con el Centro de Estudios en Educación (CESE) de la misma casa de estudios, realizaron el Seminario ***"Relevancia de la investigación educativa en la formación de profesorado y en los desafíos futuros del Chile que soñamos"***, con una asistencia total de 33 personas de distintos centros educativos y universidades.

El objetivo del evento fue reflexionar en torno a las necesidades de formación que requieren estudiantes de pedagogía respecto al fenómeno de la investigación educacional y su incidencia en la mejora educativa y en las transformaciones sociales que ello impone; a partir de dos momentos. El primero de ellos, denominado "Investigación y liderazgo para la formación docente y la mejora educativa" moderado por la Mg. Liberdad Manzo, docente – investigadora de DPI-UMC y contó la participación de las Doctoras Haylen Perines del Instituto de Investigación

Multidisciplinario de Ciencia y Tecnología de la Universidad de La Serena y Andrea Lagos Mancilla, del Centro de Liderazgo para la Mejora Escolar – Líderes Educativos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, de la IV y V región de Chile respectivamente.

Esta ponencia puso en la palestra la brecha existente entre el hecho educativo y las capacidades de profesores en el hecho investigativo asociado a la educación. En este sentido, a partir del proyecto de la Dra. Perines se deja en claro que los estudiantes de pedagogía no son "consumidores" de investigación social y educativa, lo que no les permitiría adecuadamente formarse en competencias investigativas las cuales puedan transferir al mundo laboral. Por su parte la Dra. Lagos completó la evidencia, exponiendo sobre las redes de acompañamiento para la mejora educativa de las cuales ella ha participado y el modo en que los profesores y profesoras en ejercicio abordan los procesos investigativos y lo complejo que es para ellos ejecutarlo.

Posteriormente, se realizó un Conversatorio denominado "La investigación educativa y los desafíos Futuros del Chile que soñamos" con la participación del Dr. Ernesto Schiefelbein, Premio Nacional de Educación 2007 (Chile), bajo la moderación del Mg. Marcelo Yáñez, Director del Centro de Estudios en Educación (CESE) de la UMC. El Dr. Schiefelbein ejemplifica en este espacio, cómo estamos habituados a generar formas de trabajo en docencia y programas educativos sin considerar necesariamente las evidencias científicas que están a la base de lo que se pretende mejorar.

El evento cierra haciendo una reflexión sobre las situaciones sociales complejas por las que atraviesa Chile desde 2019, haciendo énfasis en el rol de la universidad en cuanto a mejorar la oferta formativa relacionada con las capacidades investigativas de los docentes, de manera que el profesor o la profesora en su ejercicio tribute a la ciencia que le atañe.

RESEÑA DE EVENTO

IV Encuentro de Saberes UPEL 2019
Maracaibo, Estado Zulia 11, 12, 18 y 19 de octubre 2019

Belkys Guzmán de Castro
belkys.juliana.guzman@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8141-5990
Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Caracas



Los saberes construidos entre un investigador y sus pares, en una relación empática y simbiótica entre la práctica basada en la cotidianidad, la reflexión, la crítica constructiva tienen su asiento en una red de relaciones e interacciones basadas en la acción comunicativa, lo que crea un nuevo tipo de conocimiento, con base en la experiencia. Debido a esto la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en su Instituto Mejoramiento Profesional de Magisterio, auspicia el ***IV ENCUENTRO DE SABERES UPEL 2019*** organizado por la Dra. Gladys Rangel Subdirectora de Investigación y Postgrado y pone de relieve el intercambio de investigadores expertos y noveles, lo que genera una sinergia entre los actores proporcionando un intercambio de conocimientos científicos y experienciales a través de la comunicación de los resultados, lo que es fundamental en la práctica investigativa, este evento crea una

aproximación a la realidad contextual a partir de la discusión, el análisis, la perspectiva y la diversidad de los mismos tanto individualmente como grupal.

Este encuentro nacional tuvo como propósito:

1. Propiciar un espacio de reflexión e intercambio de experiencias educativas innovadoras, en la UPEL, como universidad generadora de nuevos espacios de aprendizaje.

2. Generar espacios de discusión y difusión del conocimiento científico en las distintas líneas de investigación y en los programas de postgrado.

3. Contribuir en la actualización y generación de conocimientos en distintas áreas disciplinares.

En el ***IV Encuentro de Saberes UPEL 2019*** participaron 450 investigadores en su mayoría docentes y estudiantes de maestría y doctorado. En el evento la Vicerrectora de Extensión, Dra. María Teresa Centeno de Algomeda, fue la encargada de dar las palabras de bienvenida e instalación de la actividad académico investigativa.

Las conferencias centrales y los foros estuvieron a cargo de doctores de larga trayectoria Investigativa**,** la Dra. Sonia Bustamante que nos informó como resolver los problemas de escritura de la investigación en una conferencia denominada "De los datos a la escritura del reporte" y la Dra. Belkys Guzmán quien abordó los problemas de visualización de los hallazgos de la investigación en una conferencia denominada "TIC e investigación, visualizando los resultados".

En cuanto a los foros "Avances de la investigación en la UPEL" estuvo a cargo de los doctores Evelio Blanco, Irene Puigvert y María Teresa Centeno de Algomeda y el segundo foro "Cultura, innovación educativa e investigación. Manejo de los hallazgos y

construcción de teorías*"* a cargo de los doctores Zaida García Valecillo, Víctor Capielo y Mónica Peñaloza*.*

Las mesas de trabajo fueron organizadas según las líneas de investigación de la UPEL y las ponencias presentadas de gran calidad académica. Estas estuvieron conformadas de la siguiente manera:

1. Teorías, enfoques y alternativas pedagógicas innovadoras, investigación pedagógica y capacidad innovadora en educación, coordinadas por: Dr. Rafael Aguilar, Dra. Scarlet Kiriloff, Dra. Astrid Terán y la Dra. Carmen C. López.

2. Desarrollo, innovación y creatividad educativa y TIC, coordinadas por: Dra. Lorena Martínez, Dra. Beatriz Isambergtt, Dr. Evelio Blanco, Dra. Belkys Guzmán, Dr. José Armando Martínez, Dra. Ana Méndez, Dra. Nelmir Marrero y Dr. Franklin Sevillano.

3. Discapacidad, integración y participación social, coordinadas por: Dra. Magdalena Parrillo y la Dra. Cecilia Peña.

4. La Educación Física y la Recreación, Recreación y Educación Ambiental hacia la búsqueda del desarrollo sustentable y educación ambiental, gestión y desarrollo sostenible, coordinadas por: Dr. Humberto González, Dra. Doris Pérez, Dra. Amalia Villamizar, Dr. Gustavo Otero y Dr. Eladio Gideón.

5. Estilos cognitivos y estrategias de aprendizajes, coordinadas por Dra. Irene Puigvert y la Dra. Esperanza Piña.

6. Liderazgo social, gerencia educacional, gestión del conocimiento, gestión educativa, dimensiones de la gerencia educacional, gestión comunitaria en ambientes interculturales y generación del conocimiento desde la extensión universitaria, coordinadas por: Dra. Lizla Romero, MSc. Gabriel Díaz, Dr. Álvaro Faraco, Dra. Velsy Méndez, Dra. Liz Carolina Piña, Dra. Maribel Tavares, Dra. Gloria Rodríguez, MSc. Lucas Quintero y la Dra. Mercedes M. Campos.

7. Pedagogía de la lengua y procesos didácticos en la enseñanza y aprendizaje de lenguas maternas y extranjeras, coordinadas por: Dra. Dilcia De Rosa, Dra. Sonia Bustamante, MSc. Reina León, Dr. Raúl Villanueva, MSc. María Teresa Bravo, Dra. Francisca Fumero y MSc. Thawanui Guillén.

8. Formación docente, formación y desempeño docente; desempeño docente e identidad; y epistemologías y didácticas de las ciencias, coordinadas por: Dr. Victor Capielo, Dra. Norelvis Saturnini, Dra. María Regina Tavares, Dra. María González, Dra. Betsi Fernández, Dra. Shirley Rangel O, MSc. Jorge Vargas, Dr. Evelio Blanco, Dr. Franklin Sevillano, Dra. Yuly Esteves y Dr. Eutimio Betancourt.

9. Capacidad innovadora en educación y ética, educación, cultura y sociedad; teorías, enfoques y alternativas pedagógicas innovadoras, coordinadas por: Dr. Carlos Vásquez, Dra. Zaida García y MSc. Carlos Delgado.

10. Fundamentos, teorías y praxis de la orientación, salud y calidad de vida, familia y sociedad, pedagogía social, estilos cognitivos y estrategias de aprendizajes, y discapacidad, integración y participación social, coordinadas por: Dra. Zaida Ugueto, Dra. Mónica Peñaloza, Dra. Silvia Ribot y la Dra. Imarú Godoy.

Es de acotar que también se dan intercambios en pequeños grupos entre los tutores y tutelados fortaleciendo los vínculos afectivos y académicos, cimentando los conocimientos y proyectando la universidad.

RESEÑA DE EVENTO

I Congreso Virtual Internacional de espiritualidad y Educación del *SER* en tiempo de reflexión Caracas, 25, 26 y 27 de junio de 2020.

Por Arismar Marcano Montilla
arismarcano@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4262-6680

Adhonay Ramírez Padilla
adhonayramirez@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1691-4830

Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas



Entre el 25 y el 27 de junio se celebró el ***I Congreso Virtual Internacional de Espiritualidad y Educación del SER en tiempo de reflexión***, organizado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en su Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el auspicio de la Línea de Investigación "Valoración de programas y proyectos en educación para el desarrollo pleno del ser y las comunidades" del Centro de Investigación Desarrollo y Experiencias en la Praxis Docente (CIDEPD).

El evento se planteó como objetivo promover procesos reflexivos acerca de la Espiritualidad y la Educación para propiciar el bienestar del Ser y las comunidades, a través del intercambio de experiencias nacionales e internacionales, a partir de los ejes temáticos: (a) Espiritualidad, cerebro y emociones, (b) Espiritualidad y Educación, (c) Espiritualidad, Cultura y Arte, (d) Espiritualidad y tendencias holísticas, reuniendo 29 presentaciones distribuidas en las siguientes modalidades: 12 conferencias, 13 ponencias y 4 audiopóster, provenientes de los Países Bajos, Portugal, España, Argentina y Venezuela.

Para las autoras de esta reseña, como Coordinadoras del programa de Investigación e Innovación del IPC y de Promoción y Difusión de la Investigación respectivamente, nos complace significativamente, porque representa la consolidación de proyectos que se han emprendido en los últimos tres años, los mismos, que conformaron las bases ontoepistemológicas y axiológicas para el diseño del Programa de Profundización de la Investigación (PROFI) en Crecimiento Espiritual y los Estudios Postdoctorales en esta misma área, que alcanzan para este año 2020, dos Círculos con la formación de más de 50 participantes y cientos de beneficiados de manera directa e indirecta a través de los SEVAK o proyectos de Servicios a la Comunidad.

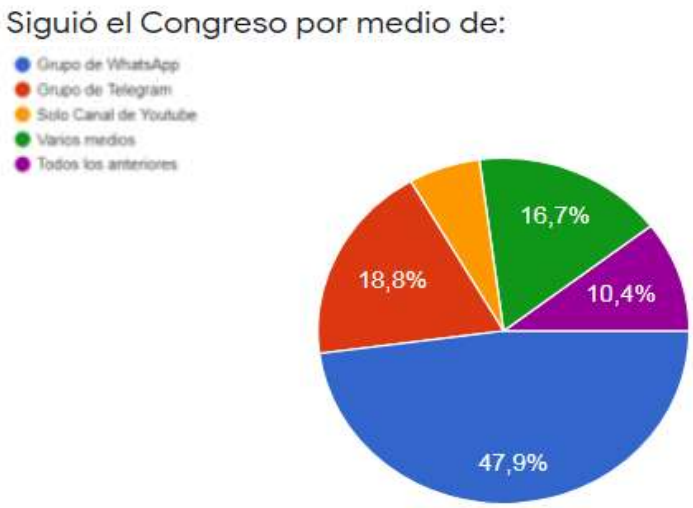
También hace especial la celebración de este Congreso el contexto que vivimos. La afectación sanitaria mundial producto de la Pandemia asociada al COVID-19 no solo limita las actividades cotidianas de las familias y las comunidades, han afectado los sistemas neurálgicos de los países como la salud, economía y educación. Este último, adaptándose y aprendiendo a una virtualidad, a la que al menos en Venezuela, no estamos del todo preparados.

En atención a lo anterior, el ***Congreso de Espiritualidad y Educación del SER***, representa para el Instituto Pedagógico de Caracas la primera experiencia de un evento completamente virtual, ya que el Congreso de Creatividad organizado por el Núcleo de

Investigaciones "Margarita Amestoy de Sánchez"(NICMAS), en su última edición, inició el camino bajo una modalidad mixta.

Considerando lo expuesto, queremos resaltar algunos aspectos técnicos de esta actividad:

1.- el Congreso y sus 29 comunicaciones se gestionaron a los asistentes a través de 3 grupos de WhatsApp, y un grupo de Telegram, donde se contabilizaron 866 participantes durante los tres días de programación, siendo WhatsApp el medio más utilizado por los participantes;

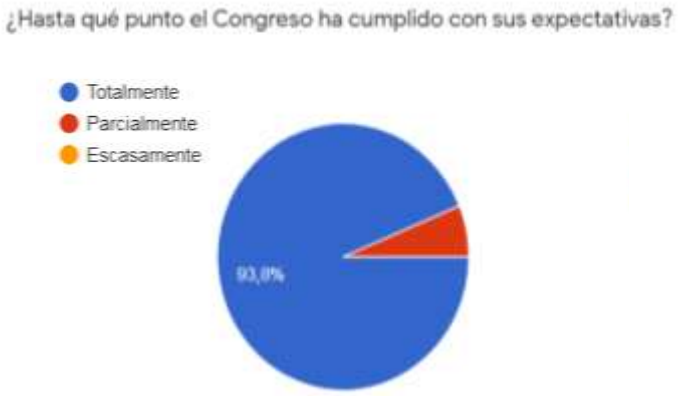


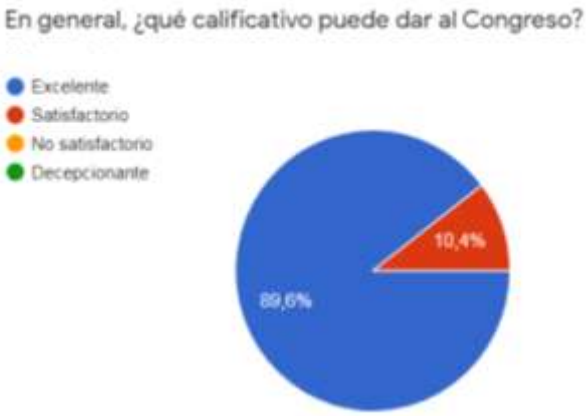
2.- para su articulación se procesaron y editaron alrededor de 60 horas de grabación entre conferencias, ponencias, salutaciones e informaciones de interés general. En este particular, extendemos un agradecimiento al Dr. Alberto Perestrello, profesor jubilado de nuestra casa de estudios quien reside en las Islas Canarias- España, por ser nuestra voz en off, así como a los Doctores Henry Vallejo y Zulay Pérez por ser los moderadores en las diversas conferencias;

3.- se crea e inaugura el canal en la plataforma YouTube "***Prodifusión IPC***" disponible en *https://url2.cl/Mna8h,* como soporte para las conferencias y ponencias, alcanzando 6810 visualizaciones durante esos tres días, y superando los 200 suscriptores en sus primeros dos días;

4.- la *memoria* del evento se encuentra disponible en *https://cutt.ly/aogTKrQ*

5.- en cuanto a la opinión de los asistentes, el congreso satisfizo las expectativas del 93,8% de los asistentes que respondieron la encuesta enviada por los mismos medios al finalizar el evento, siendo calificado de excelente por el 89,6% de los mismos;





Finalmente, es del interés de ambas coordinaciones adscritas a la Subdirección de Investigación y Postgrado, manifestar a la comunidad Ipecista la disposición para orientar, apoyar y acompañar continuamente a las instancias de investigación en el desarrollo de sus eventos, PROFI y demás actividades en beneficio de la divulgación de la investigación.

> … *"Hermoso regalo de cada uno de los ponentes, felicitaciones desde Chile a todos los participantes que en estos días logramos adentrarnos mucho más en esta magia, este sentir donde se fluye y muchas gracias a todos quienes hicieron este gran encuentro posible... Un gran y merecido reconocimiento"*… (Participante Grupo I de WhatsApp, sábado 27 de junio de 2020, 19:43)

CURRÍCULO DE AUTORES

Adhonay Ramírez Padilla. Egresada de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Caracas, Profesora adscrita a la Cátedra de Hidrometeorología del Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Pedagógico de Caracas. Aspirante a grado para obtener el título de Magister Scientiarium en Desarrollo Regional de la Universidad de los Andes "Núcleo Rafael Rangel". Investigadora Novel en el Centro de Investigación "Estudios del Medio Físico Venezolano", en áreas de Fertilidad de Suelo, Cambio Climático y Gestión de Riesgo. Coordinadora de Promoción y Difusión de la Investigación del IPC.

Antonieta Ascanio. Profesora en Biología y Ciencia General jubilada UPEL-IPC. Magister en Docencia en Educación Superior. Profesora de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Biología, investigadora de la línea de investigación: Naturaleza de la Ciencia adscrita al CICNAT, autora de artículos de Revistas Nacionales y facilitadora de talleres en Enseñanza de la Ciencia auspiciados por la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales.

Argelis Fermín De Añez. Profesora Titular jubilada UPEL IPC. Msc en Educación (UCV). Diplomada en "Ciencia en la Escuela" Academia Mexicana de Ciencias. Profesora de la Maestría "Enseñanza de la Biología "y "Enseñanza de la Química (IPC) en el área de Didáctica. Tutora de trabajos de grado. Miembro del programa "Ciencia en la Escuela" Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales de Venezuela. Coautora de libros en el área de Educación Ambiental y Biología.

Argenis Montilla Pacheco. Profesor en Geografía y Ciencias Sociales de la UPEL-IPC. Magíster en Geografía, Mención Geografía Física. Doctor en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Facultad de Ciencias, ULA- Mérida. Docente investigador de la facultad de Hotelería y Turismo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador. Autor de publicaciones en revistas científicas.

Arismar Marcano Montilla. Profesora de Geografía e Historia de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC), Magister en Geografía mención Geografía Física (UPEL-IPC), Doctor en Educación Ambiental (UPEL-IPC). Certificado Postdoctoral en Educación, Ambiente y Sociedad (UPEL-IPC). Profesora Asociado, adscrita al Departamento de Ciencias de la Tierra. Coordinadora del Centro de Investigación Estudios del Medio Físico Venezolano. Coordinadora de Investigación e Innovación.

Belkys Guzmán de Castro. Doctora en Educación, Magister en Educación, Mención Tecnología y Desarrollo de la Instrucción, profesora titular de la UPEL-IPC adscrita al departamento de Tecnología Educativa. Profesora de Química, y miembro fundador y secretaria del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo Dr. Mario Szczurek. Coordinadora Nacional del programa de Tecnología de Información y Comunicación de la UPEL. Adscrita a las líneas de investigación "investigación en TIC y

Educación" y "desarrollo tecnológico instruccional" Posee publicaciones en Química, TIC, TAC, TEP, estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples, simulaciones y juegos, CTS, producción de medios digitales y Tecnología Educativa

Bleidy Andreina Chong Páez. Venezolana. Especialista en Procesos Didácticos para el Nivel Básico. Profesora en Educación Preescolar (UPEL-IPC). Profesora de categoría Asistente y Jefe en el Área de Educación Preescolar en el Departamento de Prácticas Docentes, en el Instituto Pedagógico de Caracas. Investigadora Novel en el Núcleo de Investigación Cognitiva para la Innovación Educativa (NICIE).

Carlos R.Camacho A. Profesor de biología y ciencias generales egresado del Instituto Pedagógico de Caracas (1976); licenciado en Educación mención biología (ULA, 1990); MSc. en Desarrollo Agrario (ULA, 1995); Doctor en Educación (UPEL, 2004); Profesor Titular a Dedicación Exclusiva en la Facultad de Humanidades y Educación de la ULA, Mérida. Trabaja en el Departamento de Pedagogía y Didáctica con docencia, extensión e investigación en Educación Ambiental y Ciencias Naturales. Asistencia y participación en congresos nacionales e internacionales. Ha publicado artículos científicos y de opinión en revistas especializadas, arbitradas, indexadas y en la prensa local.

Dalia Diez Escribano. Profesora de Biología y Ciencia General en el Instituto Pedagógico de Caracas, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL- IPC). Magister Scientarum en Psicología de la Instrucción por la Universidad Central de Venezuela. Doctora en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad de Burgos-España. Fue Directora Ejecutiva del Centro Nacional Para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (CENAMEC). Investigadora en aprendizaje significativo critico de contenidos de Biología. Autora de libros para docentes y estudiantes de diferentes niveles educativos y de artículos publicados en revistas arbitradas nacionales y extranjeras.

Delia Mera Mendes. Licenciada en Educación, mención Ciencias Pedagógicas (UCAB). Magister en Educación, mención Procesos de Aprendizaje (UCAB), cursante del Doctorado en Educación (UPEL-IPC). Participante de las Líneas de Investigación Laboratorio Socioeducativo (CIE) y Desarrollo Cognitivo (NICIE). Investigadora PEII (A). Participante en proyectos referidos a autoestima, gerencia educativa, procesos cognitivos. Tutora y jurado para diversos trabajos de grado (UCAB, UPEL-IPC, CUAM). Profesora adscrita al Departamento de Pedagogía, UPEL-IPC.

Diana Dilone. Profesora de Informática de la UPEL-IPC, con categoría Asistente adscrita al Departamento de Matemática y Física. Magister en Educación, Mención Tecnología y Desarrollo de la Instrucción. Miembro del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo Dr. Mario Szczurek. Adscrita a la línea de investigación "Desarrollo Tecnológico Instruccional". Tutora del Proyecto de Servicio Comunitario “Internet Seguro”.

Diego Guzmán Vera. Profesor Investigador Uleam Manta, Manabí, Ecuador. Director de la Carrera de Turismo.

Eduard Maita Ortiz. Profesor de Química, UPEL-IPC. Investigador invitado del Laboratorio de Química Básica y Aplicada, adscrito al Centro de Investigaciones de Ciencias Naturales "Dr. Manuel Ángel Gonzáles Sponga" (CICNAT). Profesor del Colegio San Ignacio de Loyola, Caracas**.**

Eduardo Galembeck. Profesor asociado Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Graduated in Bachelor of Biological Sciences at the Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (1993), Master of Functional and Molecular Biology from the State University of Campinas (1996), doctorate in Functional and Molecular Biology from the State University of Campinas (1999), post doctorate at the University of Pennsylvania - USA (2002) and Purdue University - USA (2012/2013). He is currently a professor at the State University of Campinas, packed in Biochemistry Department of Biology Institute. He is co-editor of Biochemistry Teaching Magazine (www.bioquimica.org.br), Digital Library editor of Sciences (www.bdc.ib.unicamp.br) and Chemistry New Interactive (http: //qnint.sbq .org.br /). Member of the editorial board of Biochemistry and Molecular Biology Education, and the Pan-American Association of the education committee of Biochemistry and Molecular Biology (PABMB).

Eury Castillo. Profesora de Química, UPEL-IPC. Magister en Educación. Mención: Tecnología y Desarrollo de la Instrucción, UPEL-IPC. Investigadora activa del centro de investigaciones en Ciencias Naturales "Manuel Ángel Gonzalez- Sponga" (CICNAT). Autora de artículos a nivel nacional. Área de investigación: Análisis Químico y tecnologías educativas.

Evelyn Tineo González. Doctorado en Ciencias, mención Zoología UCV- Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología y Ecología Tropical. Profesora en Ciencias Naturales, Mención Biología, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Investigadora activa del Centro de Investigaciones en Ciencias Naturales "Manuel Ángel Gonzalez-Sponga" (CICNAT).

Gabriel Cuberos. Profesor en la Especialidad de Informática (UPEL-IPC); Maestrante en el Programa de Gerencia de la Educación (UPEL-IMPM). Especialista de Tecnologías de Información y Comunicación (UPEL, Sede Rectoral – Vicerrectorado de Extesión).

Glany Llumiquinga Guerrero. Ingeniera en Recursos Naturales y Ambientales (ULEAM, 2019). Auxiliar de investigación (ULEAM). Técnica del Proyecto Educación Ambiental y Reforestación en la parroquia Atahualpa, cantón Pedernales, Alcaldía de Pedernales, Ecuador.

Iván Sánchez Soto. Profesor de Física y Ciencias Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster Enseñanza de las Ciencia, Universidad de Concepción.
Doctor Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Burgos, España. Académico Universidad del Bio – Bio de Chile.

Ivana Camejo. Graduated in education with Biology at the University Teaching Experimental Liberator- Caracas (2009), Master in Education of the Biology at the University Teaching Experimental Liberator- Caracas (2015), PhD student of the Postgraduate in Education of the Sciences and Mathematics, in the State University of Campinas. She is currently a professor of the department of physiology and health sciences, of the University Teaching Experimental Liberator- Caracas.

Jessica Bailón Pincay. Ingeniera en Recursos Naturales y Ambientales (ULEAM, 2019). Auditora Interna ISO 45001:2018 certificada por la SGS Academy (Société Générale de Surveillance S.A). Asistente en Análisis Microbiológicos y operadora en el departamento Control de calidad en la empacadora EDPACIF. Participación en las jornadas científicas. Auxiliar de investigación (ULEAM).

Laura Milena Palacios Mora. Licenciatura en Psicología y Pedagogía egresada de la Universidad Pedagógica Nacional, Magister en Educación. Doctorante en Tecnología Educativa con la Universidad de Islas Baleares, España. Vicerrectora Académica en Universidad Manuela Beltrán, seccional Bucaramanga, Santander, formando parte del equipo de alta dirección de la universidad a nivel nacional. Coordinadora Academica en la sede Bogotá. Docente en la coordinación de Humanidades. Docente investigadora en el área de Metodología del Aprendizaje, adscrita de la oficina de desarrollo académico tiempo completo en las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) (Bucaramanga, Santander, Colombia).

Liliana Murillo. Profesora de Química, UPEL - IPC. Estudiante de Doctorado en Química, USB. Estudiante de Maestría Educación: Mención Enseñanza de la Química, UPEL-IPC. Coordinadora del Centro de Investigaciones en Ciencias Naturales “Manuel Ángel González Sponga” PEII nivel A1. Autor de artículos de investigación a nivel nacional. Áreas de investigación: análisis químico, desarrollo de nuevos métodos analíticos en la determinación de metales pesados.

Máximo Escobar Cabello. Kinesiólogo. Doctor en Educación. Departamento de Kinesiología de la Universidad Católica del Maule, Chile.

Miguel Enrique Nieves. Profesor de Biología, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Caracas. Estudiante de Postgrado en Zoología en la Universidad Central de Venezuela, en el Instituto de Zoología y Ecología Tropical-IZET-UCV. Investigador en los Proyecto educativos las aves entran en las escuelas, en la Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (SCAV).

Mildred Moreno. Psicopedagoga en dificultades del aprendizaje y problemas emocionales. Profesora en Educación Especial, mención Dificultades del Aprendizaje. Magister en Educación mención Orientación. Profesor Universitario en el Departamento de Pedagogía, Cátedra de Psicología Especial y Aplicada del IPC. Coordinadora del Núcleo de Investigación NICIE-IPC. Coordinadora del diplomado Metodología de la Investigación del IPC.

Miren De Tejada Lagonell. Licenciada en Psicología Mención Clínica. Magister Scientiarum en Psicología del Desarrollo Humano. Doctora en Psicología por la Universidad Central de Venezuela. Profesora Titular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas. Miembro del Núcleo de Investigación Cognitiva para la Innovación Educativa del Departamento de Pedagogía. Consultora del Convenio entre el Fondo de Poblaciones para las Naciones Unidas y la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en Educación Integral de la Sexualidad Humana. Investigaciones en el área de Educación Nutricional para las poblaciones.

Naiken Delgado. Profesora de Informática de la UPEL-IPC, con categoría Asistente adscrita al Departamento de Matemática y Física. Magister en Educación, Mención Tecnología y Desarrollo de la Instrucción. Miembro del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo Dr. Mario Szczurek. Adscrita a la línea de investigación "Desarrollo Tecnológico Instruccional". Tutora del Proyecto de Servicio Comunitario “Internet Seguro”.

Orlando José González Clemente. Profesor en Ciencias de la Tierra y Ciencias Generales (IUPC), Magister en Geografía mención Geografía Física (UPEL-IPC). Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Facultad de Ingeniería, UCV. Profesor Titular, Jefe (E) del Departamento de Ciencias de la Tierra (UPEL-IPC), Coordinador de la línea de investigación Pedología y estudios del Cuaternario en Venezuela y su relación con los cambios climáticos globales (CIEMEFIVE-UPEL-IPC).

Rafael Pujol Michelena. Profesor de Química y Ciencias Generales, Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL – IPC) (1975). MSc. en Química, University of Oklahoma (1981). Miembro de la Coordinación de Química del Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC) (1982 - 1998). Profesor Titular Jubilado de la UPEL – IPC, Departamento de Biología y Química (1984 – 2009). Miembro activo del Centro de Investigaciones en Ciencias Naturales (CICNAT). Investigador en el área de Didáctica de la Química.

Scarlet Cartaya Ríos. Profesora de Ciencias Sociales, mención Geografía, (UPEL-IPC). Magister en Geografía, mención Geografía Física (UPEL-IPC). Doctora en Ciencias Sociales (FACES-UCV). Premio de Promoción al Investigador (PPI) y Programa de Estímulo a la Investigación e Innovación (PEI). Fue personal docente (UPEL_IPC). Docente/Investigadora de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, carrera Ingeniería Ambiental.

Valeria Castro Del Valle. Ingeniera en Administración de Empresas Turísticas, Magister en Planificación y Gestión de Proyectos Agroturísticos y Ecológicos, acreditada como Guía de Turismo Local por el Ministerio de Turismo, Ecuador. Freelance en operaciones turísticas.

Yasmin Contreras Peña. Doctorado en Entomología Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Profesor en Ciencias Naturales, mención, Biología. Profesora de la cátedra de Zoología; Departamento de Biología y Química, Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas. Coordinadora Institucional del Programa de Servicio Comunitario del IPC.

Yoli Hernández. Profesora de Química, Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL – IPC) (2011). Magister en Educación, Mención Enseñanza de la Química (2018). Profesora de Química en institutos de Educación Media.

Yolibet Ollarves Levison. Licenciada en Educación. Mención Ciencias Naturales y Matemática (UCAB), Magister en Gerencia en Recursos Humanos y Relaciones Industriales (UCAB), Doctora en Innovaciones Educativas (UNEFA), Certificado Posdoctoral en Filosofía de las Américas (Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez). Profesor Asociado (UPEL-IPMJMSM).