

# Edu**s**cientia.

Divulgación de la ciencia educativa



Los tiempos actuales son de profundas contradicciones; acumulación de conocimientos por un lado y, por otro, una marcada incertidumbre sobre la viabilidad de nuestra existencia en el planeta. Además, la innovación tecnológica transforma, acelera, nuestro medio social e individual (íntimo, incluso) a la vez que conservamos y defendemos a ultranza (inclusive con guerras) ideas obsoletas y fundamentalismos de lo que somos los seres humanos; pasamos de la enseñanza al aprendizaje (y viceversa) mientras las tecnologías con sus patrones de desarrollo intuitivos y su evolución, basada en complejidades y redes de todo tipo, derrumban una y otra vez nuestras aparentes “certezas”.

Lo real no sólo se hace virtual sino incluso se transforma más allá de lo aparente, *se aumenta*. La manera en que aprendemos ha salido del ámbito de las neurociencias para trasladarse al necesario campo de las ciencias cognitivas donde la inter, trans y multi disciplina debaten sobre escenarios aún en construcción. La única certeza que tenemos es la importancia del dudar y hacer la constante crítica y revisión de lo que sabemos, de lo que descubrimos y transformamos, sin dejar de pensar qué es lo que provocamos al actuar desde el escenario ineludible de la ignorancia intervencionista. Así las cosas, la educación, antigua creadora de métodos de enseñanza y aprendizaje, se ha convertido en un escáner que busca analizar desesperadamente las veloces y constantes innovaciones. Hemos transformado nuestros espacios de aprendizaje en multiescenarios (virtual, semipresencial, a distancia, en línea, distribuido, colaborativo, basado en problemas, emocional, intuitivo, y un larguísimo etcétera) para darnos cuenta de que el objeto de estudio no es más el aprendizaje de los alumnos sino que se constituye también por los productos de la innovación científico-tecnológica, de la cual desconocemos la mayoría de sus códigos; ahora mismo los estudiamos para intentar hacer conceptos útiles que se vuelven rápidamente obsoletos. Los estudiamos para interrogarnos cómo se organizan las capacidades cognitivas que les dan origen, son nuestras *cajas negras* a partir de las cuales intentamos generar modelos.

El ámbito teórico, técnico, social, político, económico, postmoderno, post casi todo, convierte a la educación en un escenario de debate y crítica donde la ciencia, la innovación y las múltiples miradas de lo complejo buscan respuestas. ¿Y cómo podemos desde la educación encontrar esas respuestas? La propuesta que hace la revista *Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa* es por demás interesante, retadora, compleja y necesariamente crítica. Nos invita, primero que nada, a ser todos partícipes de la discusión, ésa es la tarea misma de la divulgación, llevar a todos (expertos y no expertos) los conceptos y experiencias con un lenguaje académico pero accesible; si vamos a construir entre todos, debemos entendernos entre todos, derribar las barreras del lenguaje técnico (sin dejar de utilizarlo), hablando desde una posición trans y multidisciplinaria que haga de la ciencia educativa el escenario donde ejerzamos la crítica informada.

Los diálogos desde lo complejo no son gritos desde los abismos disciplinarios para “a ver si el otro nos escucha”, son sobre todo aperturas de certezas para modificar realidades, problemas urgentes vistos multi y transdisciplinariamente. La invitación a hacer la crítica que lleva a cabo *Eduscientia* es esencial, no a los fundamentalismos ni a los dogmas de supremacía falaz, no a la cerrazón de las ideas basados en dogmas que lucimos como barreras para el diálogo, muros que encierran profunda ignorancia. Sí, la educación es un asunto de escolares, de académicos, de innovadores, de aprendientes y de tomadores de decisiones, entre muchos otros, así que sus certezas deben de ser construidas por todos, nadie sobra, todos hacen falta.

Ése es un reto que *Eduscientia* se plantea y le deseamos lo mejor; reuniendo el conocimiento y las preguntas desde cualquier ámbito de las ciencias, el arte, la filosofía y la innovación, *Eduscientia* traza una ruta necesaria, el constante debate de las ideas *sobre* y *desde* la educación. Nos convoca a quienes de alguna u otra manera abordamos problemas desde una disciplina que tiene relación con el aprendizaje, las habilidades, la construcción de significados, el desarrollo de la academia y sus académicos, con las innovaciones que transforman la enseñanza y el aprendizaje, los factores individuales o colectivos donde la emoción, la intuición, el estrés, la capacidad tecnológica, el grado de desarrollo, el desgaste social, la religión, el juego, entre mucho factores más determinan qué, cómo, para qué, dónde, cuándo sí y cuándo no aprendemos; todas las dudas caben.

---

*Eduscientia* nos invita a preguntarnos y respondernos de manera constante. El espíritu académico de nuevo aliento que lleva al origen de esta revista augura, con los apoyos oficiales serios y constantes, convertirse en ese espacio crítico tan necesario cuando buscamos que nuestra realidad educativa se transforme en el mejor de los mundos posibles. Larga vida y éxito para *Eduscientia* que nos llama a debatir y aportar *desde y para* la educación, nos llama entonces a todos.

**Dr. Porfirio Carrillo Castilla**

## La plataforma MéxicoX en el aprendizaje abierto y en línea: aproximación a los *massive open online courses*

### The MexicoX platform in open and online learning: approach to massive open online courses

Rubén Edel-Navarro (autor de correspondencia)<sup>1</sup>, Germán Ruiz-Méndez y Norman Sánchez-Matías

#### Resumen

Se presentan los resultados de una investigación por encuesta, en la que participaron 102 688 usuarios de la plataforma MéxicoX, de los cuales se determinaron características sociodemográficas, interacción con la plataforma y grado de satisfacción, por medio de un formulario digital y en función de la dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja) de las respuestas recibidas. Se consideró como objeto de estudio la calidad de los MOOC y la manera de aproximarse a los mismos a través de cuestionamientos medulares: a través de conocer el grado de satisfacción de los usuarios e indicadores de calidad. Entre los principales resultados destacan la clasificación de los cursos masivos en línea, los datos sobre la eficiencia terminal, el rango de edad y ocupación de los usuarios, así como la satisfacción por el servicio y la interacción con la plataforma. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** aprendizaje mediado por tecnología, calidad de la educación en línea, educación abierta, MOOC, plataformas educativas.

#### Abstract

The results of an investigation by survey are presented, in which 102 688 users of the MéxicoX platform participated, from which sociodemographic characteristics, interaction with the platform and degree of satisfaction were determined, through a digital form and depending on the address (positive or negative) and intensity (high or low) of the responses received. The quality of the MOOCs and how to approach them was considered as an object of study through key questions: through knowing the degree of satisfaction of the users and quality indicators. Among the main results are the classification of mass online courses, data on terminal efficiency, the age range and occupation of users, as well as satisfaction with the service and interaction with the platform.

**Keywords:** educational platforms, MOOC, open education, quality of online education, technology-mediated learning.

<sup>1</sup> Facultad de Pedagogía, región Veracruz, Universidad Veracruzana. Jesús Reyes Heróles s/n, fracc. Costa Verde, C. P. 94294, Boca del Río, Ver., México. Teléfono (+52) 229 775 2000. Ext. 22320. C. e.: redeln@gmail.com

## Introducción

La reforma educativa y en telecomunicaciones implementadas por el Gobierno de la República mexicana permiten definir un espacio común y un área de oportunidad para potencializar el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de formación educativa de calidad, en los distintos niveles y modalidades que ofrece el sistema educativo nacional de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

El uso de las TIC en la educación es una herramienta cada vez más común en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los cursos masivos abiertos en línea, conocidos como MOOC (*massive open online course*, por sus siglas en inglés), han ganado aceptación entre las principales instituciones educativas alrededor del mundo.

Bajo este esquema, la Dirección General de Televisión Educativa (DGTVE) de la Secretaría de Planeación, Evaluación y Coordinación, de la SEP, incursionó desde junio del 2015 en la administración y desarrollo de la plataforma MOOC MéxicoX, herramienta que utiliza el código Open edX, en alianza con organismos educativos nacionales e internacionales. Lo anterior se realizó con apoyo de la Coordinación de Estrategia Digital Nacional (CEDN) del Gobierno de la República, atendiendo al objetivo institucional del artículo 42, fracción II, del *Reglamento interior de la Secretaría de Educación Pública* (2017): “proponer y promover normas y políticas para el desarrollo de planes, programas y proyectos orientados al desarrollo de la educación a distancia, en coordinación con las unidades administrativas o entidades competentes” (p. 50) en el país.

Asimismo, la DGTVE desarrolló nuevas funcionalidades de *software* como herramienta con el propósito de automatizar los procesos y contribuir a la mejora, sistematización y análisis de grandes cantidades de datos relativos a las necesidades formativas de los mexicanos.

En este tenor, el objetivo de la plataforma de MOOC MéxicoX (EDN, 2013), en sintonía con las directrices de su conformación, es analizar a corto y mediano plazo los beneficios y aspectos de su mejora continua, con el fin de favorecer la educación en el país, así como exponer la opinión que sus usuarios tienen acerca de dicha iniciativa. Para lograr esto se contó con diversos mecanismos que concentraron la información de más de 685 000 usuarios únicos y sus interacciones con los cursos de MéxicoX al 17 de enero del 2017.

## Antecedentes

En el 2012, considerado como el año del *boom* de los MOOC, el periódico *The New York Times* publicó el artículo *The year of the MOOC*, en el cual se cuestionó si realmente los MOOC son una revolución o una moda en educación a distancia (Pappano, 2012). A cinco años de su advenimiento, los MOOC se han robustecido y cada vez más instituciones a nivel mundial se suman a publicar cursos en las distintas plataformas del contexto internacional, tal como lo muestra el siguiente cuadro comparativo.

**Cuadro I. Número de usuarios en plataformas internacionales.**

<b>Plataforma</b>	<b>Número de usuarios</b>
Coursera	23 millones
Edx	10 millones
Xuetang	6 millones
FutureLearn	5.3 millones
Udacity	4 millones

**Fuente:** DGTVE, 2017.

La misión de MéxicoX es extender la oferta educativa de calidad en el país a nivel nacional e internacional, complementaria a la educación formal, sin importar la condición social, género o nivel de estudio, y fomentar en el alumno las habilidades para la investigación en temas específicos con la finalidad de consolidar el autoaprendizaje.

La visión de la plataforma es posicionar a nivel internacional la oferta educativa de calidad, a través de cursos masivos abiertos, gratuitos y en línea de instituciones educativas nacionales e internacionales, con la finalidad de promover el aprendizaje de toda la población mediante el desarrollo de habilidades para el estudio, el trabajo y la vida. Además, busca fomentar el placer por aprender en los alumnos, integrando diferentes aplicaciones en la nube; establecer alianzas con instituciones de habla hispana y el resto del mundo, y atender la certificación o acreditación de competencias y habilidades.

MéxicoX se presentó de manera formal en el 2015 durante el evento Virtual Educa, en Guadalajara, Jalisco. Ahí se estableció, en coordinación con la CEDN, la meta de alojar al menos 150 cursos al finalizar la gestión de la administración pública (2013-2018).

Por otra parte, con el *Programa Indicativo para el Desarrollo de la Educación Superior a Distancia en México 2024* (PIDESAD), la plataforma MéxicoX se alinea y contribuye al logro de objetivos y metas nacionales requeridas para el desarrollo de la modalidad de educación a distancia, ya que este documento es un referente en el diseño de políticas institucionales en dicha modalidad. El PIDESAD establece, como ejes de su política, “la actualización de su normatividad, el incremento de la cobertura, el diseño de un modelo educativo óptimo, la mejora continua de la calidad de los programas educativos en la modalidad a distancia, así como el incremento de la colaboración institucional” (Sistema Nacional de Educación a Distancia, ANUIES y SEP, 2017, p. 87).

Los MOOC de la plataforma MéxicoX se clasifican en dos dimensiones generales, en la primera se desarrollan seis líneas estratégicas de contenidos y en la segunda se adopta la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), que contiene 10 áreas temáticas (UNESCO-UIS, 2013).

La plataforma MéxicoX plantea líneas estratégicas cuyo propósito es orientar y fortalecer la utilidad de los MOOC en un contexto nacional; asimismo, en un objetivo paralelo, estos puntos deberán funcionar como una guía temática sobre las necesidades de la sociedad en términos educativos. El diseño y definición de las líneas estratégicas están en función del *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* (Gobierno de la República, 2013a), el *Programa Sectorial de Educación 2013-2018* (Gobierno de la República, 2013b) y el *Reglamento interior de la Secretaría de Educación Pública* (SEP, 2017); son avaladas por el grupo propuesto por la CEDN para orientar técnicamente los esfuerzos de cursos masivos abiertos en línea de la plataforma. De ahí que las instituciones participantes aporten cursos enfocados hacia el desarrollo común, para así enfrentar mejor los problemas económicos, sociales y educativos.

Las citadas líneas estratégicas son las siguientes: a) capacidades académicas fundamentales, b) capacitación a docentes, c) capacitación especializada, d) retos nacionales, e) desafíos globales y f) divulgación de la cultura. En cuanto a las *capacidades académicas fundamentales*, que inclu-

yen matemáticas, lectura, ciencias, redacción, inglés y habilidades blandas, éstas requieren de una atención primordial, pues son parte fundamental de la educación formal.

Uno de los principales motores del desarrollo es la educación, para lograr que ésta sea bien suministrada es necesario contar con profesores motivados y preparados. Por esta razón, se consideró elemental identificar la *capacitación a docentes* como una línea estratégica que busca mejorar las capacidades digitales de los profesores en México. Otra línea estratégica es la *capacitación especializada*, enfocada hacia otro sector de la población objetivo. Se trata de las personas que ya poseen una educación media superior y superior, pero que están en búsqueda de mejorar sus habilidades y destrezas para aplicarlas al campo laboral.

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) se establecen cinco metas como marco referencial: a) México en paz, b) México incluyente, c) México con educación de calidad, d) México próspero, y e) México con responsabilidad global (Gobierno de la República, 2013a). En consecuencia, se sugirió la concentración de estas metas en la línea estratégica denominada *retos nacionales* para atender los objetivos institucionales en materia de capacitación y actualización profesional. Algo semejante ocurre con la línea *desafíos globales*, ya que concentra los ocho objetivos de desarrollo del milenio (Organización de las Naciones Unidas, 2017): a) erradicar la pobreza extrema y el hambre; b) lograr la enseñanza primaria universal; c) promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer; d) reducir la mortalidad infantil; e) mejorar la salud materna; f) combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades; g) garantizar la sostenibilidad del medio ambiente; h) fomentar una asociación mundial para el desarrollo. Con la intención de atender dichos objetivos, las instituciones podrán identificar cursos del contexto internacional.

Asimismo, se reconoció la necesidad de afianzar la identidad y la cultura de los mexicanos a través de la ciencia, la cultura y el conocimiento tradicional. Por lo tanto, se definió la última línea estratégica, *divulgación de la cultura, la historia, la ciencia y el disfrute del conocimiento*, en torno al significado de México en el mundo.

Por otra parte, la CINE tiene el propósito fundamental de servir como un instrumento de recopilación y presentación de estadísticas nacionales compatibles con las utilizadas a nivel internacional. Esta propuesta fue delineada e introducida originalmente por la Organización de las Naciones

Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) en la década de los setenta y adoptada en la mayoría de los países del mundo (UNESCO-UIS, 2013).

La CINE se reconoce como un marco que permite la clasificación de los programas educativos en categorías consensuadas, con definiciones y conceptos básicos, y en términos mundialmente admitidos y aplicables a los distintos sistemas educativos. Utiliza los niveles y campos de educación como variables cruzadas para la clasificación, lo que resulta en tres ámbitos: amplio, específico y detallado (UNESCO-UIS, 2013).

El campo amplio, el más frecuentemente utilizado por la administración de la plataforma, se compone de diez áreas temáticas: administración de empresas y derecho; agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria; artes y humanidades; ciencias naturales, matemáticas y estadística; ciencias sociales, periodismo e información; educación; ingeniería, industria y construcción; programas y certificaciones genéricas; salud y bienestar; servicios y tecnologías de la información y comunicación (TIC). Por su parte, el campo específico tiene 29 divisiones, mientras que el detallado comprende 80.

## **Diseño metodológico**

Se llevó a cabo el estudio de campo e investigación por encuesta (Kerlinger y Lee, 2002) o *survey research* (Creswell, 2008); por su naturaleza, se trata de un estudio evaluativo y descriptivo que pretende contribuir con la medición de la calidad de los MOOC ofertados por la plataforma MéxicoX.

El propósito de medición fue el diagnóstico de las características sociodemográficas, de la interacción con la plataforma y el grado de satisfacción de los usuarios. El estudio comprendió una población de 585 663 usuarios, de los cuales a través de un muestreo intencional se seleccionaron 102 688, considerando la porción de usuarios únicos que obtuvieron constancia de participación en un curso. Este procedimiento se aplicó mediante un servicio web en PHP que enviaba un correo anunciando la finalización del curso y los pasos a seguir para descargar la constancia de participación a los usuarios que alcanzaran la calificación mínima establecida. Así, los graduados podrían acceder a su reconocimiento digital con la condición de contestar la encuesta.

La investigación consideró como objeto de estudio la calidad de los MOOC y la manera de aproxi-

marse a los mismos a través de dos cuestionamientos medulares: ¿cuál es el grado de satisfacción de los usuarios?, y ¿qué indicadores básicos considerar para evaluar la calidad de los MOOC en el contexto de la plataforma MéxicoX?

La recopilación de la información se integró en tres procesos de análisis que se describen en el apartado de resultados; en primer lugar, se estableció una visión general con la base de datos de usuarios únicos para conocer el desempeño de la plataforma; en segundo lugar, se fijó la temporalidad en un parámetro de medición para el año 2016, ahí se incluyó el comportamiento calculado a través de Google Analytics (Google, 2017); en tercer lugar, se aplicó la citada encuesta a todos los usuarios que obtuvieron constancia de participación.

Para la recopilación de datos e información se empleó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario autoadministrado en formato digital, cuya validez se fundamentó en el juicio de expertos, así como en la operacionalización de los tres indicadores para su diseño: a) características sociodemográficas, b) interacción con la plataforma y c) satisfacción de los usuarios.

El formulario digital midió el grado de satisfacción de los usuarios en función de la dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja) de las respuestas recibidas (opción múltiple y texto libre). Asimismo, el estudio empírico fue dirigido hacia cuatro temas centrales: 1) la difusión de la plataforma, 2) la experiencia con la interfaz, 3) la pertinencia de los contenidos y 4) las áreas temáticas de interés.

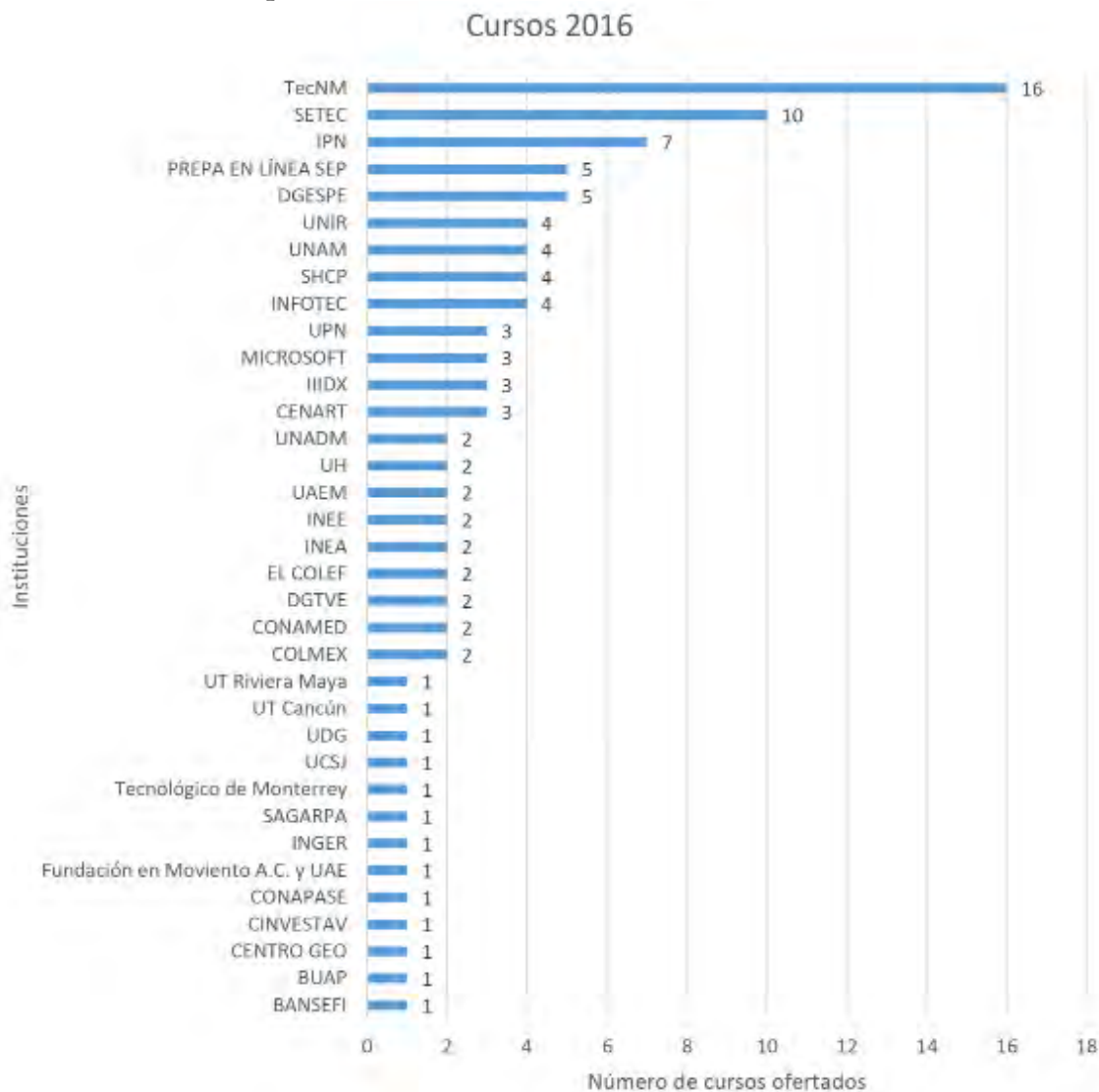
## **Resultados**

Del periodo 2016 se obtuvieron los datos descriptivos de su desempeño en tres dimensiones: uso de MéxicoX, perfil de usuario y satisfacción del mismo. El periodo de análisis referido logró captar un total de 585 663 usuarios inscritos en 102 cursos de 36 instituciones públicas y privadas. Lo anterior equivale al 112.7 por ciento de la matrícula combinada entre la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) en el ciclo escolar 2016-2017, incluyendo los niveles medio superior, superior y posgrados. Además, los registros de usuarios activos muestran un índice de eficiencia terminal promedio de la plataforma del 26.94 por ciento, lo cual significa que se capacitaron más de 138 000 veces, principalmente población mexicana, en diversas áreas temáticas (UNAM, 2017; IPN, 2016).

## Oferta educativa de MéxicoX

MéxicoX ofertó 102 cursos de 36 instituciones públicas y privadas. Es pertinente señalar que cinco (la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación, DGESPE; la Prepa en línea-SEP; el IPN; SETEC y el Tecnológico Nacional de México, TecNM) concentraron el 42.2 por ciento de los cursos durante el año 2016 (Figura 1). Además, se observó que todas las instituciones pertenecen al sector público y en su mayoría están enfocadas a la educación en sus tres niveles: básico, medio superior y superior.

Figura 1. Cursos ofertados por institución en MéxicoX en el año 2016.



Fuente: DGTVE, 2017.

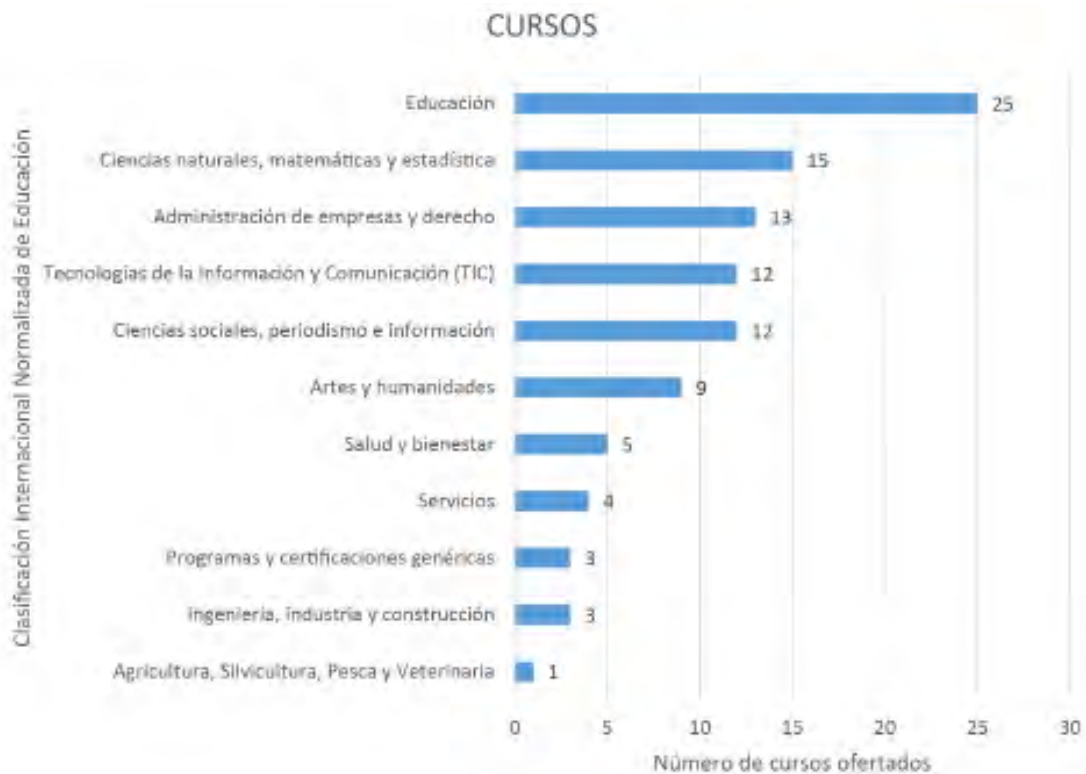
Destaca la participación de instituciones privadas de índole internacional con programas enfocados a mejorar la educación a través de la capacitación a docentes. Éste fue el caso de Microsoft Education, que busca crear nuevas experiencias incluyentes y la inmersión del educando que

motive el aprendizaje mediante el uso de las tecnologías. Para ello, es necesario tener profesores capacitados que puedan guiar y fomentar la creatividad por medio de la exploración según las características individuales de los estudiantes (Microsoft, 2017).

En promedio, cada institución aportó tres MOOC para MéxicoX. El 31.4 por ciento se concentró en capacitación especializada, el 21.6 por ciento en retos nacionales y el 20.6 por ciento en capacitación a docentes. La Figura 2 ilustra la distribución de los cursos según las líneas estratégicas diseñadas para la plataforma y cómo inciden en el desarrollo del país según el PND.

La oferta educativa en torno a la CINE (UNESCO-UIS, 2013) se distingue por una preferencia en el campo amplio de la educación, con el 24.5 por ciento de su contribución, lo cual demuestra el interés y compromiso de las instituciones con la mejora y fortalecimiento del sector educativo (Figura 3).

Figura 3. Cursos ofertados según la CINE en el año 2016.



Fuente: DGTVE, 2017, según la CINE de UNESCO-UIS, 2013.

También se destacan los campos de conocimiento de las Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, que ocuparon el segundo lugar con 14.7 por ciento, y en tercer lugar la Administración de Empresas y Derecho con el 12.7 por ciento.

La plataforma MéxicoX administró 102 cursos en el año 2016 (Figura 4), las inscripciones convergieron a principios de cada semestre (febrero-marzo y junio-agosto). El inicio de cursos tuvo un periodo similar con cierta concentración entre los meses de agosto y octubre, de ahí que la etapa de cierre se aglutinara a fines de año. Cabe destacar que la plataforma fue actualizada en las últimas semanas de diciembre, por consiguiente, todos los cursos finalizaron antes de este proceso.

### **Clasificación de los MOOC**

Según *Reporte Edu Trends*, la naturaleza flexible de los cursos masivos ha permitido una evolución natural que ubica a los MOOC en 6 clases: a) xMOOC, b) cMOOC, c) DOCC, d) BOOC, e) SMOC y f) SPOC (Observatorio de Innovación Educativa y Tecnológico de Monterrey, 2014). Sin embargo, la DGTVE ha identificado en términos generales dos variedades en la experiencia de la plataforma.

En primer lugar, los MOOC se perciben como clases impartidas por uno o varios profesores reconocidos, a través de plataformas tecnológicas que habilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje a miles de estudiantes, según un plan de estudios básico. Estos cursos representaron el 83.3 por ciento (85 cursos) de la oferta total en la plataforma durante el año 2016.

En segundo lugar, se contempla a los *small private online courses* (SPOC, por sus siglas en inglés), cursos con características similares a los MOOC pero con límites específicos en cuanto a tamaño y perfil del grupo, así como una finalidad más delimitada. De modo similar se ha identificado dentro de esta clase que el tamaño del grupo puede ser relativo y estar en función de las necesidades y capacidades del titular del curso. Para este caso se han catalogado 17 SPOC (16.7 por ciento del total).

### **Inscritos en cursos por institución y clasificación MOOC**

La distribución de usuarios inscritos según los distintos cursos que ofertaron las instituciones, de manera particular el TecNM, tuvo la participación más importante en el año 2016, en relación con

el número de inscritos, con más de 173 000 usuarios en 16 cursos que representaron aproximadamente el 30 por ciento y el 16 por ciento de la oferta educativa (Figura 5).

Los cursos del TecNM se enfocaron en cuatro áreas temáticas: ciencias naturales, matemáticas y estadística; ingeniería, industria y construcción; tecnologías de la información y comunicación, y artes y humanidades. Asimismo, atendieron cinco estrategias de la plataforma MéxicoX: capacitación especializada, desafíos globales, capacidades académicas fundamentales, divulgación de la cultura y capacitación a docentes.

Por otra parte, la DGESPE agrupó a 49 532 usuarios en cinco cursos dirigidos a docentes y público en general, con temáticas en educación y TIC. Dicha institución ofreció el curso más popular de la oferta educativa de la plataforma, Inducción a los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, el cual concentró a 26 583 usuarios en el periodo de febrero a marzo del 2016.

Con más de 43 000 interesados en obtener conocimientos en el manejo de la paquetería Office, Microsoft se ubicó en la tercera posición con respecto al número de usuarios inscritos. Asimismo, se considera como la institución más conocida entre la comunidad MéxicoX, pues la media de usuarios inscritos en tres únicos cursos fue de 13 328. Cabe destacar que los cursos fueron dirigidos a docentes que buscaron mejorar sus habilidades en el uso de las herramientas digitales en el salón de clases.

Según el análisis estadístico, el conjunto de usuarios inscritos y el número de cursos manifestó un coeficiente de correlación de Pearson  $r=0.88$ , es decir, a medida que la oferta de cursos aumenta también crece el número de inscritos. El promedio de inscritos por curso se mantiene en 5742, mientras que la media por institución supera los 16 268.

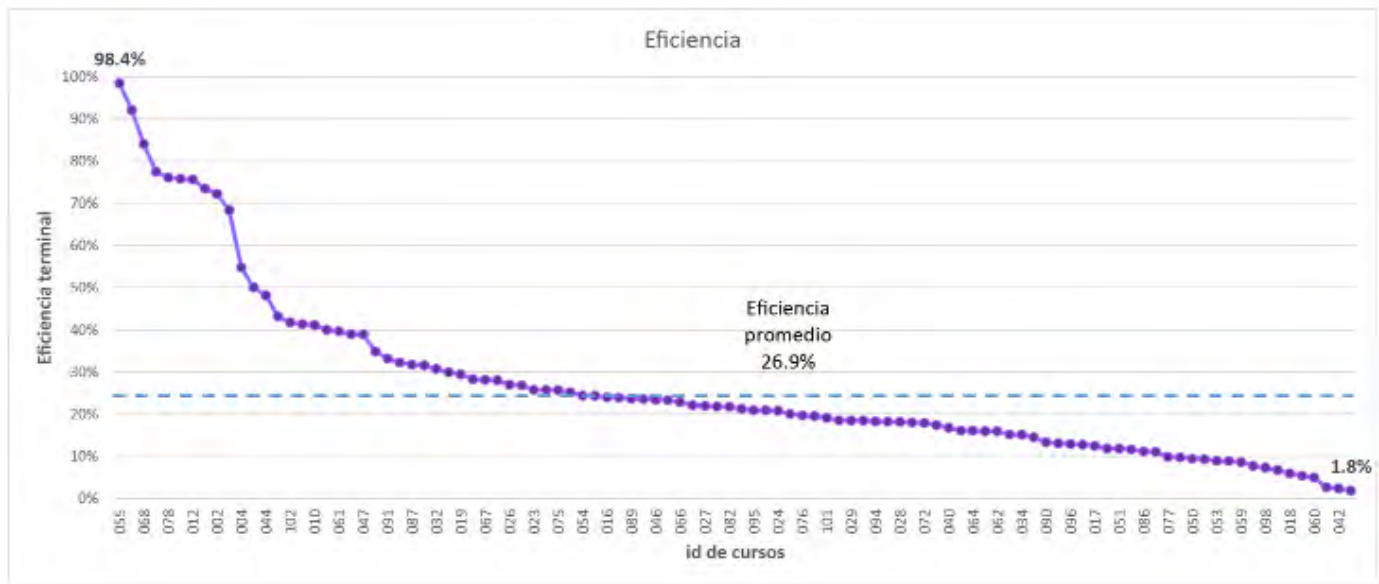
Del total de inscritos, el mayor porcentaje cursó un MOOC en el formato masivo, es decir, 90.7 por ciento (531 259). Aunque el dato es considerable, la participación en el formato SPOC tuvo una presencia importante con casi el 10 por ciento (54 404).

## **Eficiencia terminal**

La eficiencia terminal promedio de los cursos ofertados por MéxicoX durante el año 2016 fue del

26.9 por ciento (Figura 6). Esta cifra muestra un rendimiento adecuado si se compara con uno de los casos excepcionales que expone el *Reporte Edu Trends* (2014), donde el curso Functional Programming Principles in Scale, de la Universidad Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, obtuvo un índice del 20 por ciento, porcentaje máximo reportado hasta el momento.

Figura 6. Eficiencia terminal de la plataforma MéxicoX.



Fuente: DGTVE, 2017.

En el caso de los SPOC se observa una eficiencia terminal del 26.9 por ciento. Cabe señalar que en este rubro se encuentra el primer diplomado alojado en la plataforma llamado Presupuesto Basado en Resultados, desarrollado por la UNAM y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el cual obtuvo una eficiencia terminal del 75 por ciento. Es importante subrayar que la eficiencia terminal de los cursos es responsabilidad de cada institución participante. Acerca de la misma por modalidad en la plataforma, se identificó que el 64.4 por ciento de los usuarios completó la modalidad SPOC y el 19.4 por ciento concluyó la modalidad MOOC.

## Comportamiento de los usuarios en la plataforma MéxicoX

A través de Google Analytics (Google, 2017) se estimó el número de visitas que registró la plataforma en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2016, durante el cual se concentraron más de 46 millones de ingresos a las páginas (Figura 7).

La plataforma reflejó un incremento significativo en los meses de marzo y septiembre del 2016, este comportamiento podría explicarse por el inicio de siete cursos del TecNM y tres cursos de Microsoft que fueron populares entre los usuarios de MéxicoX. Por otro lado, los cursos de Microsoft iniciaron escalonadamente a partir de septiembre, fueron orientados hacia docentes y tuvieron una matrícula de 43 000 usuarios. También por medio de Google Analytics (Google, 2017) se identificó que el 85.2 por ciento de los usuarios acceden a la plataforma a través de computadoras de escritorio, el 11.3 por ciento con dispositivos móviles y el 3.6 por ciento empleando tabletas. Además, los navegadores más comunes para acceder a la plataforma fueron Chrome (72.96 por ciento), Firefox (9.93 por ciento) e Internet Explorer (7.47 por ciento); es muy probable que los resultados de Chrome se deban a su mayor compatibilidad con la plataforma (Figura 8).

Figura 8. Uso de navegadores en la plataforma MéxicoX.



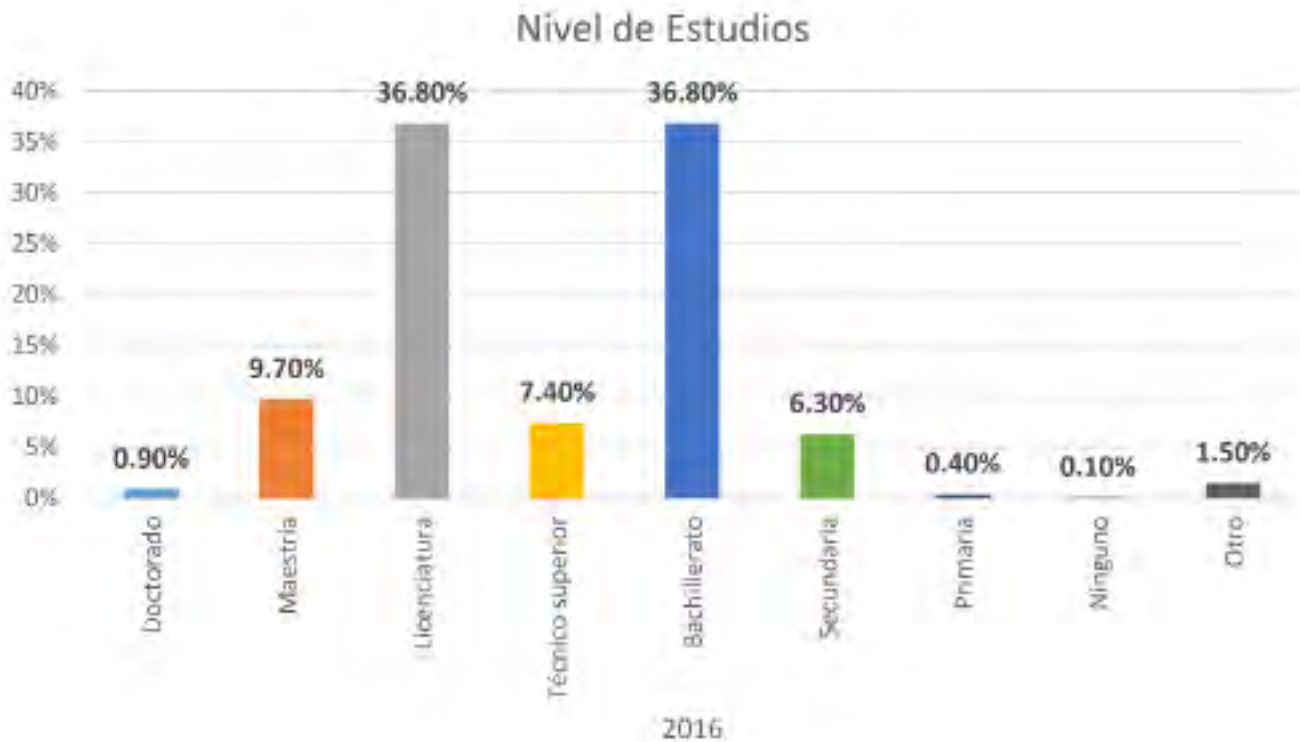
Fuente: MéxicoX en Google Analytics (Google, 2017).

### Perfil de los usuarios de la plataforma MéxicoX

Los usuarios únicos de la plataforma fueron en su mayoría del género femenino (57.7 por ciento) con rango de edad entre los 20 y 40 años. La población masculina tiene una menor proporción (43.0 por ciento), pero con un comportamiento similar a la población femenina en relación con la

concentración por edades. Comparado con el año 2015, aumentó la proporción de usuarios del género masculino.

Figura 9. Nivel de estudios de usuarios en la plataforma MéxicoX (muestra de 685 000 usuarios).



Fuente: DGTVE, 2017.

El intervalo de edad de los usuarios que predomina se localizó entre los 21 a los 25 años (27.4 por ciento); posteriormente, el de 26 a 30 años (15.1 por ciento); en tercer lugar los usuarios de más de 50 años (13.6 por ciento); y, en la última posición, los usuarios de 16 a 20 años (12.7 por ciento). Los niveles académicos más comunes de los participantes en la plataforma MéxicoX (Figura 9) son licenciatura y preparatoria. Esto se observó según una muestra del 73.6 por ciento, casos que reportaron su nivel escolar al momento de registrarse como usuarios. Asimismo, se identificaron usuarios con estudios de maestría (9.7 por ciento) y de técnico superior (7.4 por ciento).

## Ocupación de los usuarios

Cabe destacar que se obtuvo una muestra de 193 908 usuarios únicos para analizar la ocupación según el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) (INEGI, 2011). Para dicho proceso se desagregó el grupo de profesionistas y técnicos, para conocer con precisión la participación de los profesionales dedicados a la educación. Por otra parte, la cohorte de estudiantes se incluyó en este análisis para enfatizar la participación de aquellos que sólo se dedican a estudiar, mientras que se estableció un rubro que concentró a desempleados, jubilados y dedicados al hogar. En la figura 1 se identifica que el primer lugar de usuarios en plataforma lo ocuparon los profesionistas y técnicos, con 30.50 por ciento; el segundo lugar los profesores, con 18.86 por ciento; el tercer lugar los estudiantes, con 14.96 por ciento; y en cuarto lugar los funcionarios y directores, con 14.35 por ciento.

## Encuesta de satisfacción

Esta fase cuantitativa incluyó el análisis de los usuarios que concluyeron satisfactoriamente los MOOC. Cabe destacar que los parámetros para calificar el nivel aprobatorio fueron responsabilidad exclusiva de las instituciones participantes.

Se realizaron 102 688 encuestas en línea, esta muestra representó el 15 por ciento de la población total de usuarios activos en la plataforma. Se descartó el 0.8 por ciento de los registros debido a las inconsistencias en las respuestas. Los usuarios respondieron con libertad acerca de su percepción sobre la calidad de los cursos, la promoción de la plataforma, la facilidad de navegación, los temas de interés, entre otros aspectos.

En términos generales, todos los componentes de la plataforma fueron valorados de manera positiva. La interfaz se consideró como de fácil manejo, así como la navegación en su *learning management system* (LMS). El soporte técnico y de respuesta de la plataforma fueron aceptados satisfactoriamente por la comunidad, en virtud de proveer contenidos útiles y claros en las ofertas educativas.

## Difusión de la plataforma

Como lo muestra el la Figura 11, los principales medios de difusión de la plataforma fueron las redes sociales e internet, ambos concentraron a más de la mitad de los encuestados.

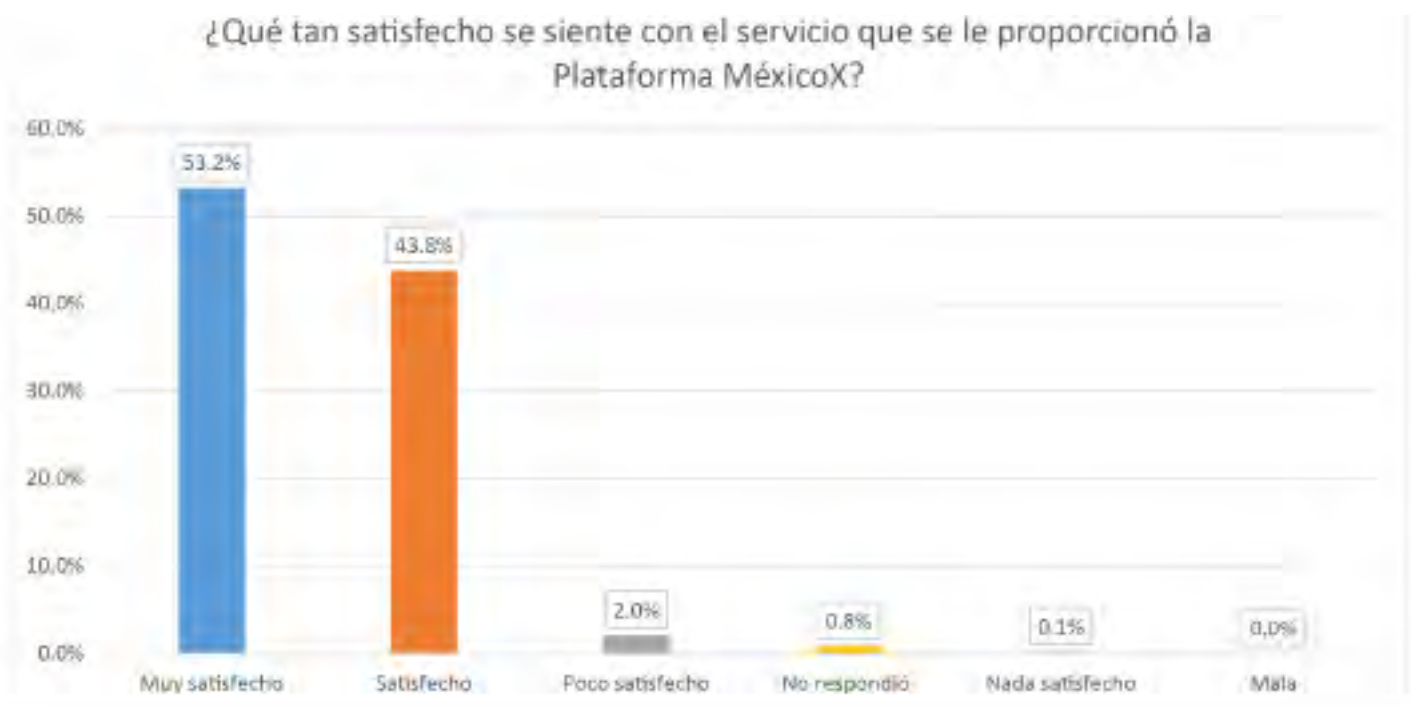
## Necesidades de los usuarios

La gran mayoría de los usuarios buscan MOOC para satisfacer necesidades específicas, como el fortalecimiento del aprendizaje escolar (34.4 por ciento), el reforzamiento de las habilidades laborales (24.4 por ciento) o por interés en profundizar en un tema específico (14.5 por ciento).

## Experiencia del usuario

El 55.9 por ciento de los encuestados manifestó una experiencia satisfactoria con el uso de la plataforma y el 40.1 por ciento la calificó como buena. Lo anterior significó que más del 95 por ciento de los participantes se expresaron favorablemente, en contraste con el 0.2 por ciento que consideró su experiencia como muy mala (Figura 12).

Figura 12. ¿Qué tan satisfecho se siente con el servicio que le proporcionó la plataforma MéxicoX?



Fuente: DGTVE, 2017.

En cuanto al nivel de satisfacción por el servicio, la muestra exhibió que el 53.2 por ciento de los usuarios que requirieron asistencia del equipo técnico quedaron muy satisfechos; el 43.8 por ciento refirió estar satisfecho, lo cual representa que el 97 por ciento se expresó favorablemente de la asistencia técnica. Sólo el 0.01 por ciento consideró que la asistencia no fue satisfactoria.

## **Pertinencia de los contenidos**

En las Figuras 13,14,15 y 16 se presenta la percepción de los usuarios en relación con cuatro aspectos fundamentales en el uso de los recursos de la plataforma MéxicoX: a) información actualizada, sencilla, creíble y concisa; b) apariencia de la plataforma; c) facilidad de navegación; y d) rapidez de descarga. El nivel de aceptación de la plataforma fue muy alto, el 97 por ciento de los usuarios que alcanzaron su certificado tuvieron una percepción buena o muy buena de su experiencia en la plataforma MéxicoX.

## **Discusión**

La encuesta diagnóstica asociada con la plataforma MéxicoX permitió una aproximación formal y sistemática a las características sociodemográficas de sus usuarios, así como –específicamente en la medición de los indicadores de calidad sobre la interacción con la plataforma y el grado de satisfacción de sus usuarios– a la validación empírica sobre el ejercicio de colaboración con la CEDN y las instituciones de educación superior (IES), y los alcances académicos de la oferta de los MOOC. Lo anterior en virtud de los reconocimientos World Summit On The Information Society (ITU, 2016), en la categoría aplicaciones TIC e-learning, otorgado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones del Programa para las Naciones Unidas para el Desarrollo, y el Premio al Gobierno Digital U-GOB 2016, en la categoría proyecto de aplicaciones en la nube para el gobierno federal, concedido por la revista especializada en informática u-GOB. Ambas distinciones fueron entregadas a la plataforma MéxicoX por sus contribuciones en el aprendizaje mediado por tecnología. A partir de los resultados de la investigación por encuesta, y con el propósito de atender los indicadores de calidad para la educación abierta y en línea, se prospecta para la plataforma MéxicoX alcanzar óptimos resultados con relación a su funcionalidad, en beneficio de sus usuarios y administradores. Para el logro de lo anterior se visualizan las siguientes áreas de atención.

## **Recursos educativos interactivos**

Con mayor frecuencia los usuarios solicitan más recursos educativos interactivos, los cuales funcionan como mediadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje para comunicar contenidos y favorecer el aprendizaje. La plataforma MéxicoX, como herramienta que ofrece ítems, actividades, cuestionarios y evaluaciones de última generación, requiere ir a la vanguardia e integrar nuevos recursos digitales educativos que respondan a las necesidades didácticas, además de permitir mayor dinamismo, vitalidad y diversión en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Actualización de la plataforma**

La plataforma MéxicoX deberá someterse a un proceso de actualización a la versión Ficus del Open edX. La plataforma ocupa la versión Eucalyptus, por lo que el paso a Ficus permitirá incorporar nuevas características como la actualización del LMS, los foros de discusión y del Studio, así como las herramientas de los autores de los cursos, además de mejorar la accesibilidad para su lectura y navegabilidad.

## **Sostenibilidad**

Es necesario explorar nuevos mecanismos de cooperación, el esquema de sostenibilidad se vuelve cada vez más necesario para que las IES e instancias aliadas puedan obtener un retorno de inversión, seguir desarrollando contenidos de calidad y alojarlos en la plataforma MéxicoX.

## **Certificados verificados**

Los usuarios de la plataforma obtienen una constancia de participación sin valor curricular una vez finalizado el curso, siempre y cuando tengan el promedio aprobatorio estipulado por la institución que impartió el curso. Si bien éste no es un certificado verificado, se explora la posibilidad de que se otorguen certificados por medio de esquemas de verificación, puesto que hay una creciente demanda por parte de los usuarios. Sin embargo, dichos certificados tienen un costo en plataformas internacionales, además de que es necesario pasar por un proceso de validación de identidad mediante una fotografía.

## **Mayor espacio para almacenar imágenes**

Los usuarios de la plataforma MéxicoX tienen la posibilidad de participar y subir imágenes en los foros de discusión de cada curso y, si desean compartir documentos, pueden postear las ligas a sus repositorios en la nube. Dado que el espacio para almacenaje es limitado, se tiene como objetivo ampliar el almacenamiento de las imágenes para que la experiencia de aprendizaje de los usuarios sea más placentera.

## Referencias

- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Nueva Jersey, EUA: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Dirección General de Televisión Educativa [DGTVE] (2017). *Ecosistema Digital de Aprendizaje*. México: SEP.
- Estrategia Digital Nacional [EDN] (2013). *Estrategia Digital Nacional*. Recuperado de <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf>
- Gobierno de la República (2013a). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Gobierno de la República (2013b). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. Recuperado de [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)
- Google (2017). *Ayuda de Analytics*. Recuperado de <https://support.google.com/analytics/answer/1008080?hl=es>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI] (2011). *Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) 2011*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificacionesycatalogos/sinco.aspx>
- International Telecommunication Union [ITU] (2016). *World Summit on the Information Society (WSIS)*. Recuperado de <http://www.itu.int/net4/wsis/forum/2016/>
- IPN (2016). *Estadística básica*. Recuperado de [http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/Estadistica/EBASICA\\_2016-2\\_V1.pdf](http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/Estadistica/EBASICA_2016-2_V1.pdf)
- Kerlinger, F. N., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.
- Microsoft (2017). *Microsoft for Education*. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-es/education>
- Observatorio de Innovación Educativa y Tecnológico de Monterrey (2014). *Reporte Edu Trends*. Recuperado de <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsmooc>
- Organización de las Naciones Unidas (2017). *Objetivos de desarrollo del milenio*. Recuperado de <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>

- Pappano, L. (2 de noviembre, 2012). The year of the MOOC. *The New York Times*. Recuperado de <http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massiveopen-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html>
- Secretaría de Educación Pública [SEP] (2017). *Reglamento interior de la Secretaría de Educación Pública*. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/5f29a659-4363-41d8-b7d2-f5886b9057c0/risep.pdf>
- Sistema Nacional de Educación a Distancia, ANUIES y SEP (2017). *Programa Indicativo para el Desarrollo de la Educación Superior a Distancia en México 2024*. Recuperado de <http://www.sined.mx/sined/files/acervo/PIDESAD.pdf>
- UNAM (2017). *Portal de Estadística Universitaria*. Recuperado de <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/>
- UNESCO-UIS (2013). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación. CINE 2011*. Quebec, Canadá: UNESCO.

## **Autores**

El **Dr. Rubén Edel Navarro** es miembro del SNI (nivel I) adscrito a la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana. Asesor de la plataforma MéxicoX y la Dirección General de Televisión Educativa (DGTVE). Su línea de investigación y aplicación del conocimiento es el aprendizaje mediado por tecnología. C. e.: redel@uv.mx

El **Mtro. Germán Ruiz Méndez** es secretario técnico de la DGTVE. Ha colaborado en distintas instituciones públicas y privadas en temas de comunicación, desarrollo municipal y telecomunicaciones. C. e.: ger13ruiz@gmail.com

El **Mtro. Norman Sánchez Matías** es coordinador de contenidos en la plataforma MéxicoX de la DGTVE. Ha realizado diversas investigaciones en educación, conservación del medio ambiente y desarrollo municipal. C. e.: norman.sanchez.m@gmail.com

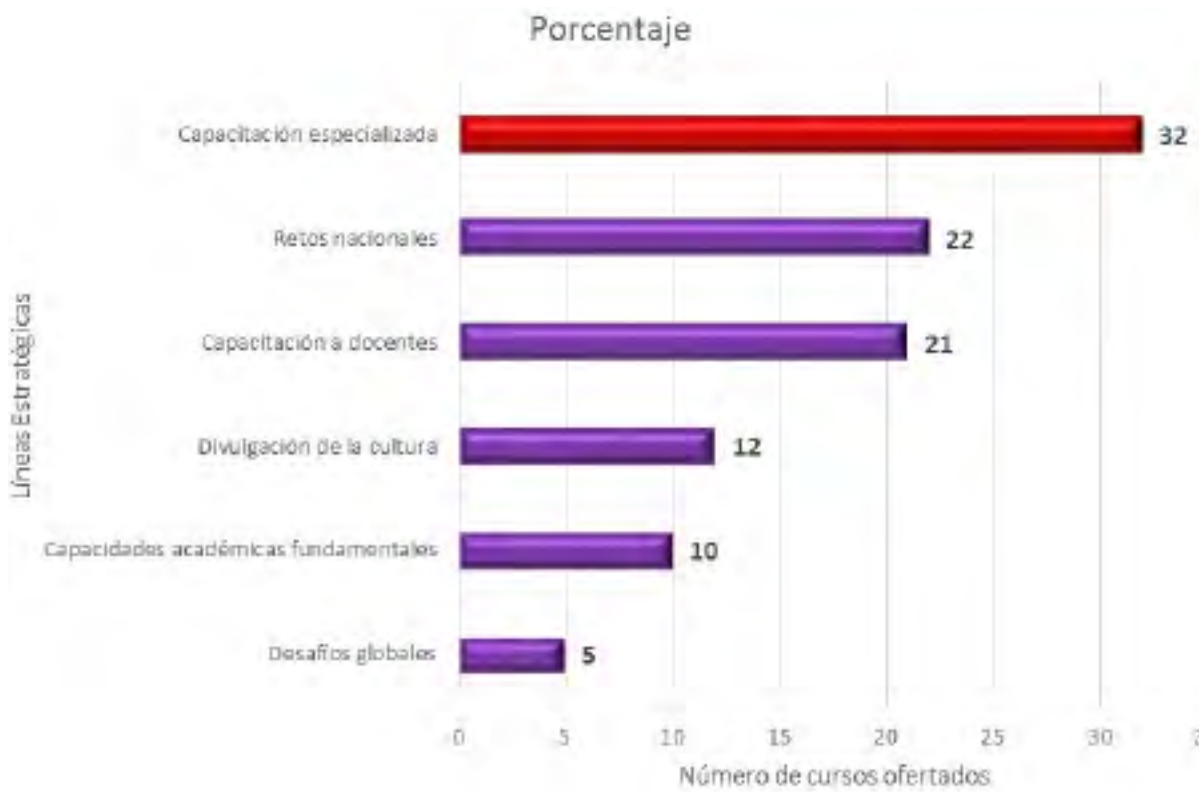
**Recibido:** 22 de septiembre de 2017

**Revisado:** 28 de septiembre de 2017

**Aceptado:** 20 de octubre de 2017

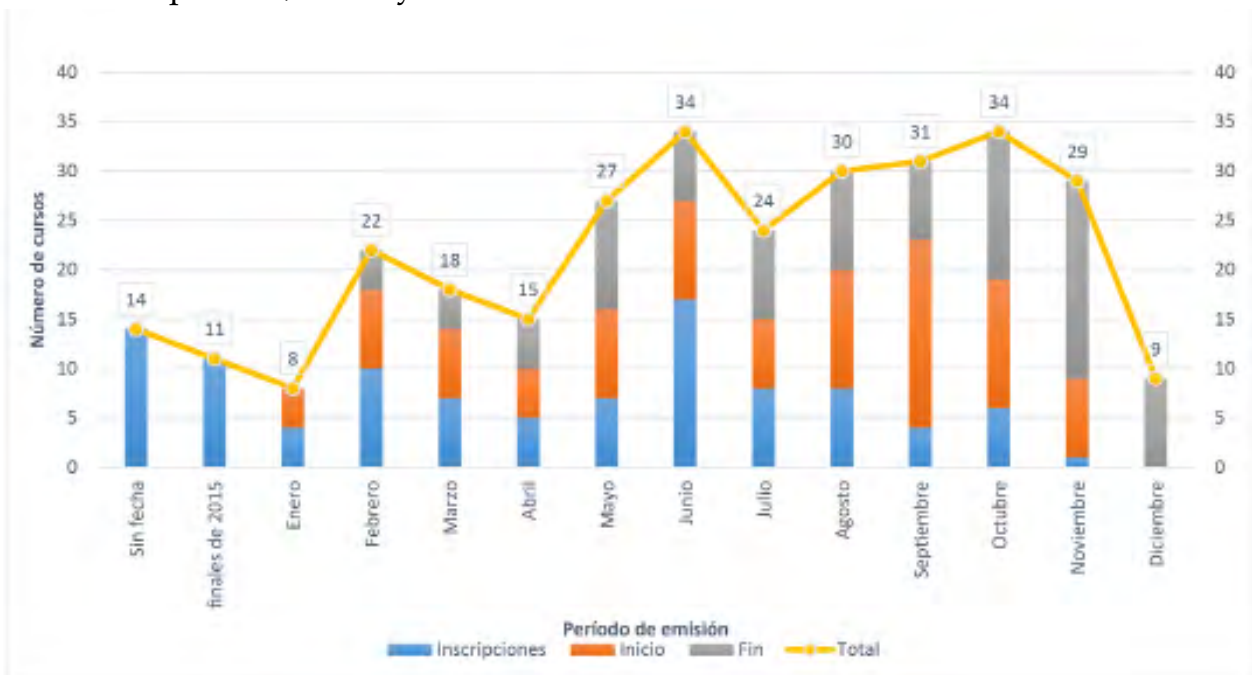
**Anexos**

Figura 2. Cursos ofertados según las líneas estratégicas en el año 2016.



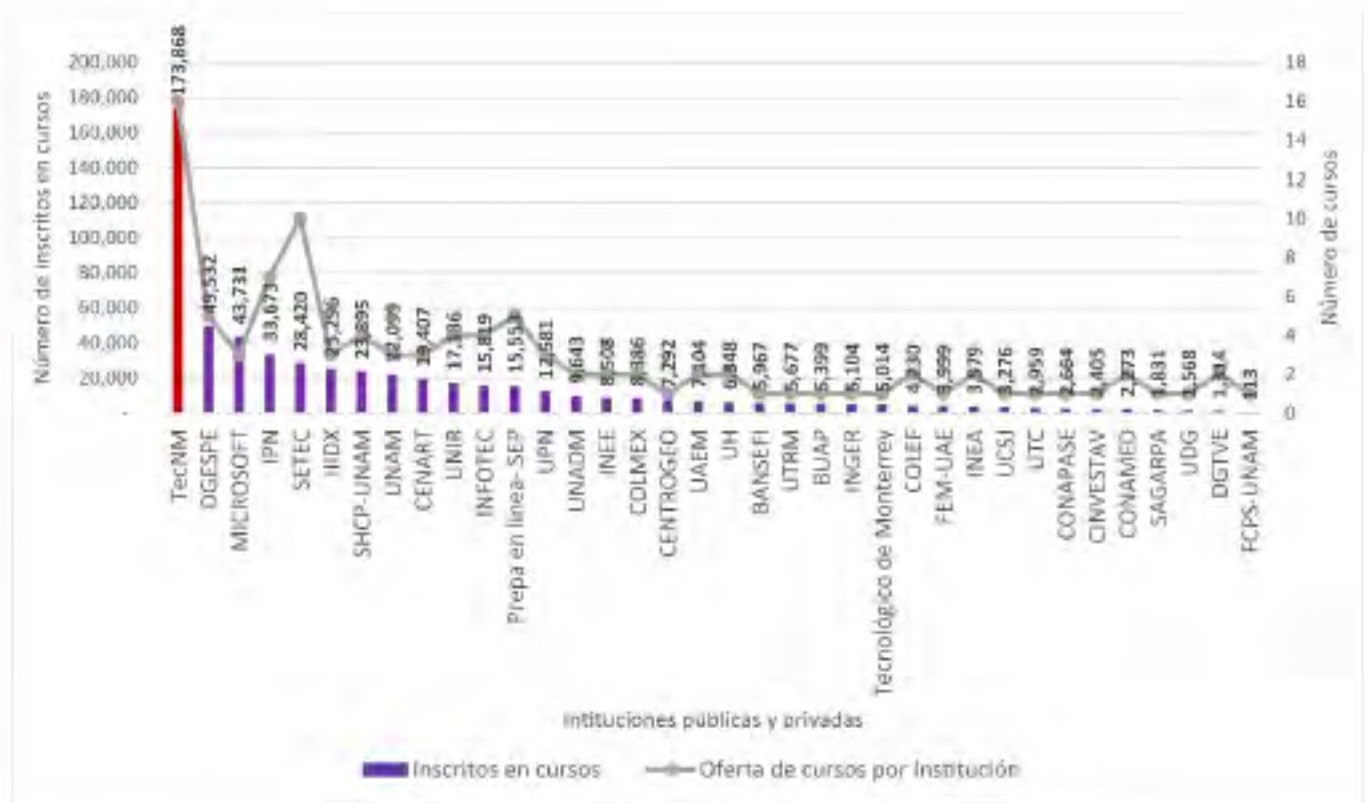
Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 4. Inscripciones, inicio y fin de cursos en el año 2016.



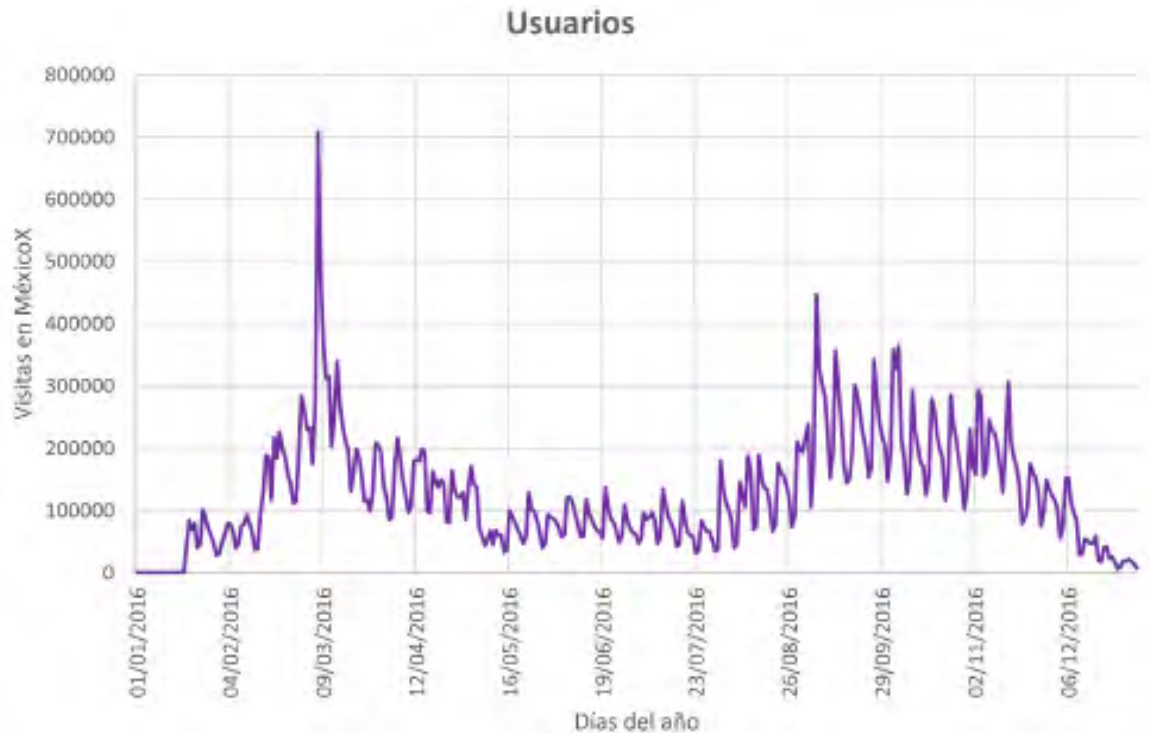
Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 5. Inscritos por curso e institución en la plataforma MéxicoX.



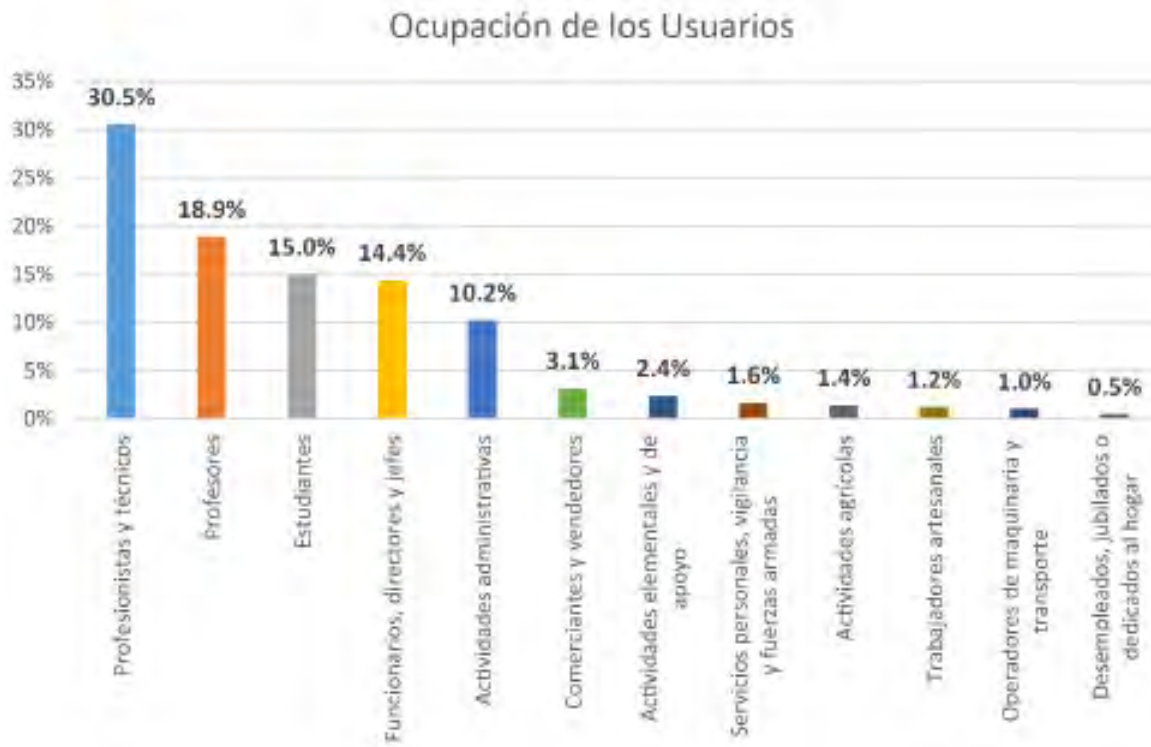
Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 7. Visitas diarias en la plataforma MéxicoX.



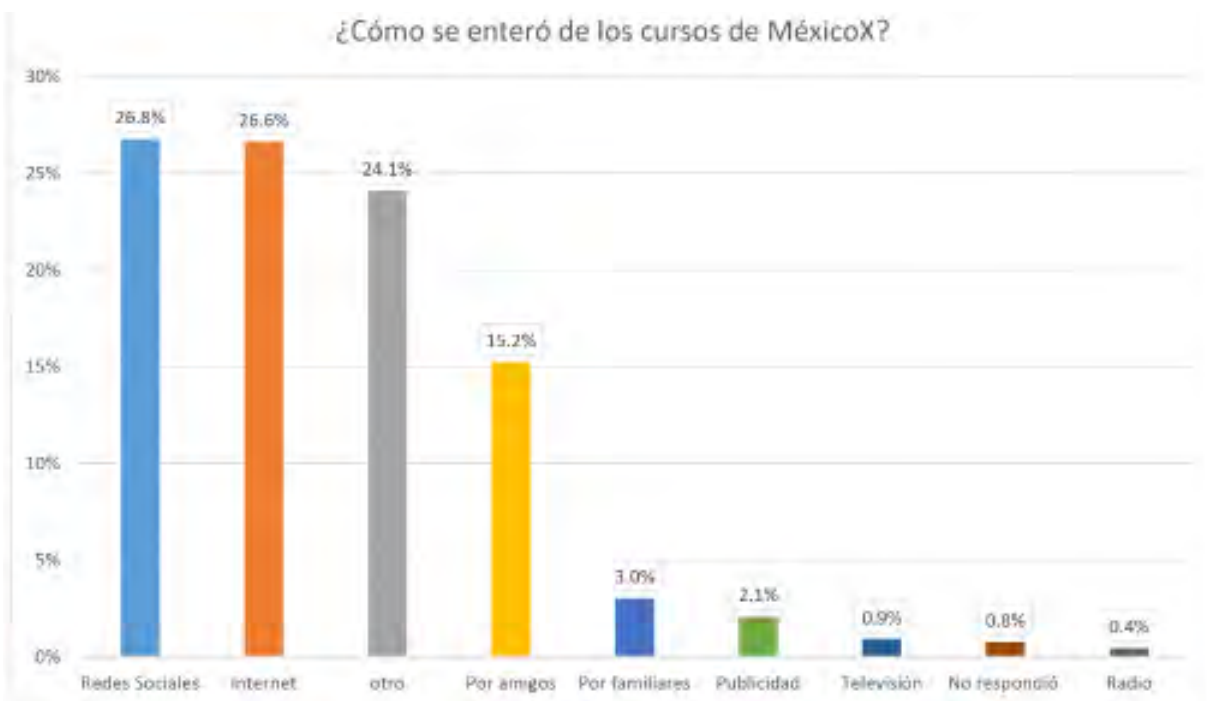
Fuente: MéxicoX en Google Analytics (Google, 2017).

Figura 10. Ocupación de los usuarios.



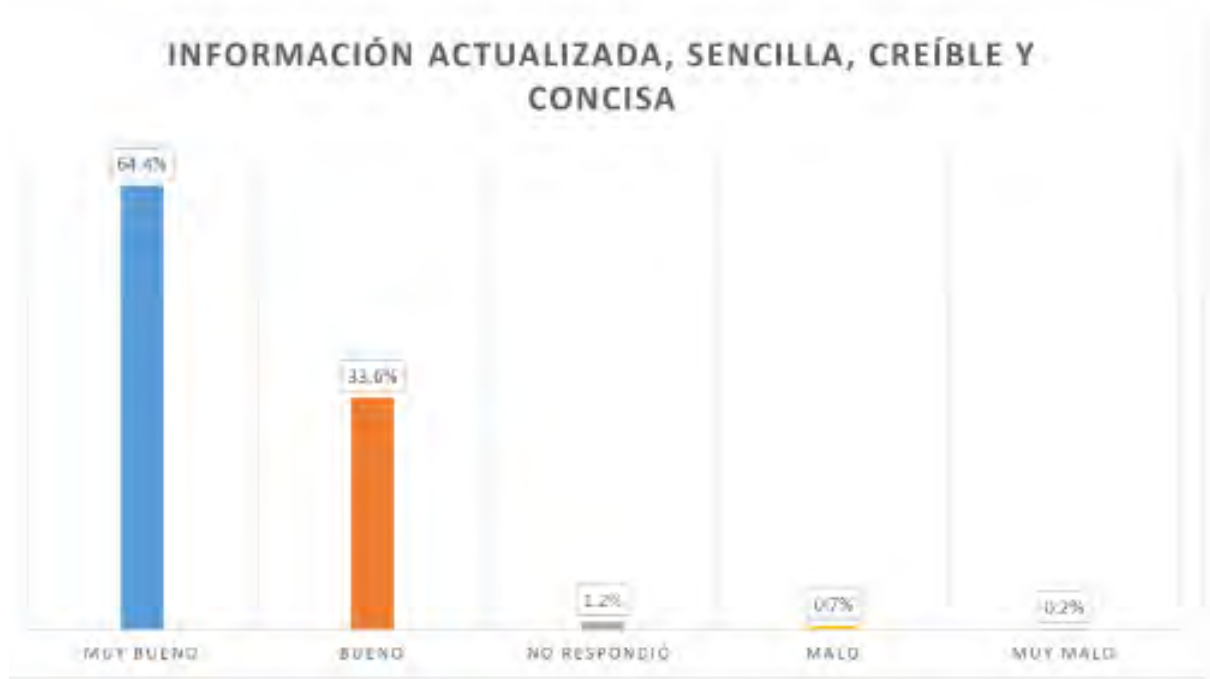
Fuente: DGTVE, 2017, según el SINCO de INEGI, 2011.

Figura 11. ¿Cómo se enteró de los cursos de la plataforma MéxicoX?



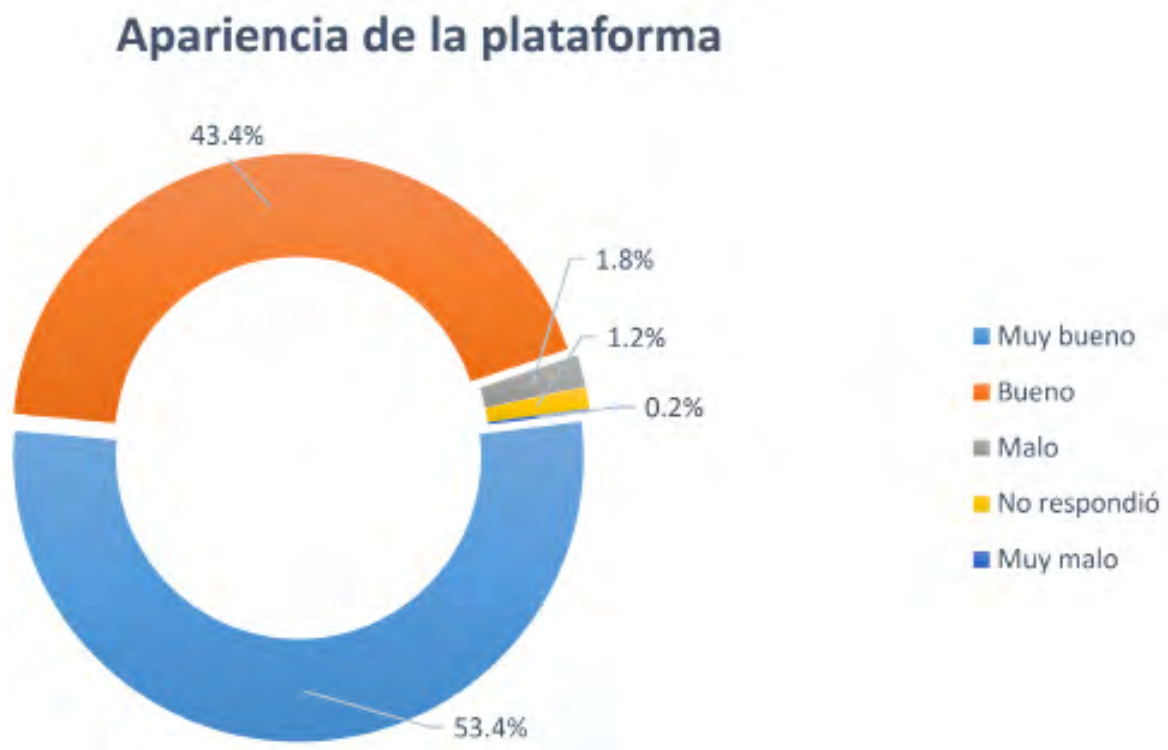
Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 13. Información actualizada, sencilla, creíble y concisa.



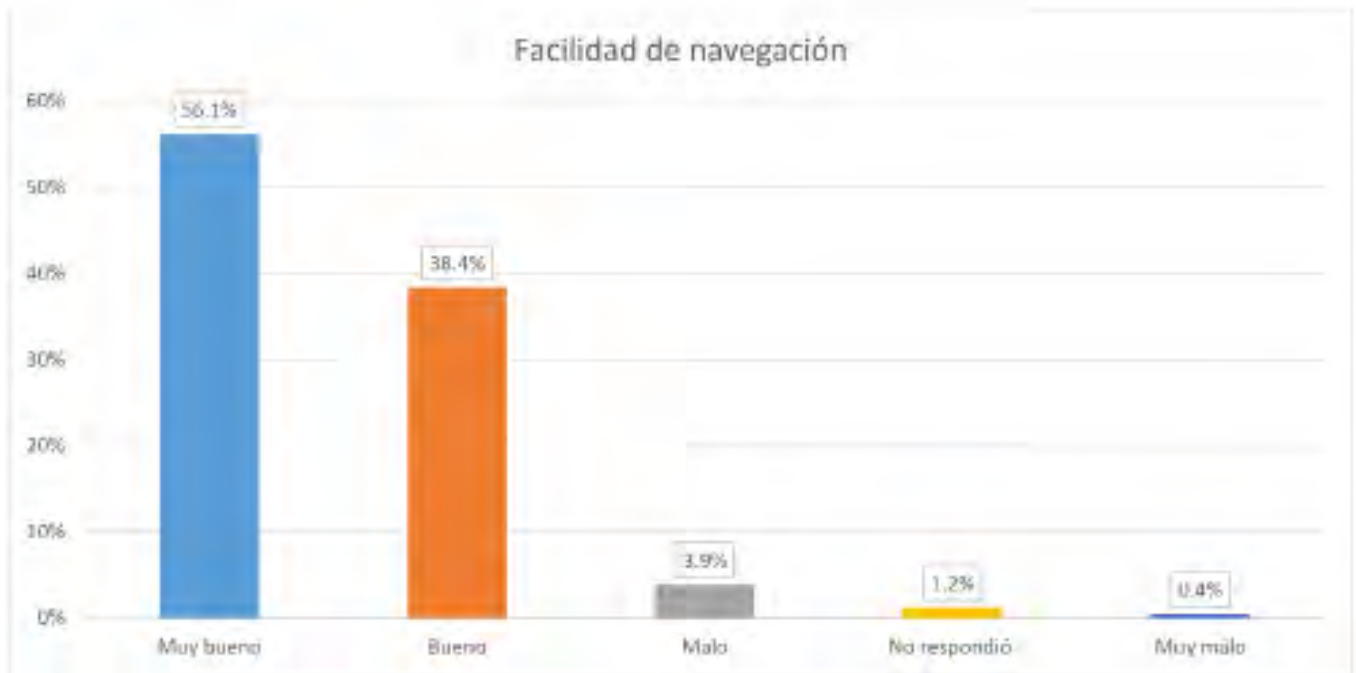
Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 14. Apariencia de la plataforma.



Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 15. Facilidad de navegación.



Fuente: DGTVE, 2017.

Figura 16. Rapidez de descarga.



Fuente: DGTVE, 2017.

## Evaluación de la memoria emocional después de una prueba Stroop en estudiantes universitarios con estrés académico

### Evaluation of emotional memory after a Stroop test in college students with academic stress

Edmont Celis-López, Grecia Herrera-Meza, Ernesto Peredo-Rivera, Ángel Juan Sánchez-García, Danibeth Rebolledo-Hernández, Jordan Golubov y Armando Jesús Martínez<sup>1</sup>

#### Resumen

La memoria de corto plazo es el primer paso de un mecanismo a partir del cual los individuos almacenan y modulan información de acuerdo a una determinada carga emocional al procesarla. En este estudio se evaluó si los estímulos con aparente carga emocional modulan la evocación de palabras en estudiantes universitarios con distintos niveles de estrés. No se encontraron diferencias entre los grupos de alto y bajo estrés. Sin embargo, más del ochenta por ciento de las palabras recordadas corresponden a aquellas de la prueba Stroop emocional. Además, el efecto de primacía y recencia se presenta para palabras de tipo neutro y con aparente carga emocional, implicando la participación de la memoria a corto plazo. Lo anterior indicaría que los estímulos del entorno a los que son expuestos los individuos en efecto modulan, positiva o negativamente, su capacidad de retención. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** memoria de corto plazo, memoria emocional, primacía y recencia, Stroop emocional.

#### Abstract

Short-term memory is the first step of a mechanism from which individuals store and modulate information according to a certain emotional load when processing it. In this study, we evaluated whether stimuli with apparent emotional charge modulate the evocation of words in university students with different levels of stress. No differences were found between the high and low stress groups. However, more than eighty percent of the words remembered correspond to those of the emotional Stroop test. In addition, the primacy and recency effect is presented for words of a neutral type and with an apparent emotional charge, implying the participation of short-term memory. The foregoing would indicate that the stimuli of the environment to which individuals are exposed in effect modulate, positively or negatively, their retention capacity.

**Keywords:** emotional memory, emotional Stroop, primacy and recency, short-term memory

<sup>1</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Dr. Luis Castelazo s/n, col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Teléfono: (+52) 841 89 19. Ext. 13128. C. e.: [armartinez@uv.mx](mailto:armartinez@uv.mx)  
[www.eduscientia.com](http://www.eduscientia.com) Eduscientia.2018, 1(1). ISSN 2594-1828

## Introducción

Durante la vida tenemos la necesidad de vincular eventos del pasado con el presente, evaluar errores, aciertos y expresar emociones en distintos contextos. Para ello, requerimos de la memoria y de sus mecanismos neurobiológicos, los cuales son variados y complejos (Ruiz-Vargas, 1994; Justel, Psyrdellis y Ruetti, 2013; Talmi, 2013). En este estudio describimos cómo funciona la memoria a corto plazo y emocional después de una prueba Stroop con la que se evaluó el sesgo atencional al estrés académico en estudiantes universitarios.

La memoria es un elemento complejo que requiere diferentes procesos psicológicos y neurobiológicos, indispensables para la conformación de una huella mnémica; se relaciona con el registro, codificación y organización de los datos recabados, además de vincularse con tareas cognitivas para la retención y el almacenamiento sostenido del estímulo (Ruiz-Vargas, 2010). De esta forma, la información almacenada en los registros sensoriales es transferida a la denominada memoria a corto plazo (MCP), la cual se caracteriza por tener una capacidad limitada, puesto que la información es retenida por un periodo de 15 a 20 segundos aproximadamente, tiempo en el que se interpreta y organiza para producir una experiencia significativa en el individuo (Aguilar Villagrán, 2004). De ahí que la MCP se refiere a la retención de una pequeña cantidad de información por un corto periodo de tiempo (Ruiz-Vargas, 2002).

Al respecto, Atkinson y Shiffrin (1968) explican que el sistema de la memoria presenta diferentes componentes; a partir de un modelo exponen que el almacenamiento a corto plazo tiene una capacidad limitada y funciona como una memoria de trabajo. Es decir, un sistema que permite retener y manipular información de forma temporal como parte de una amplia serie de tareas cognitivas esenciales como el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión (Figura 1). Este modelo es actualmente aceptado desde que Baddeley y Hitch (1994) referían que el aprendizaje y el razonamiento requieren que el sistema cerebral proporcione almacenamiento temporal y manipulación de la información necesarias para tareas cognitivas complejas, como la comprensión del lenguaje; de ahí la importancia de la memoria de trabajo.

De esta forma, cuando a un individuo se le presenta una lista de palabras y se le pide que las retenga en su memoria, al solicitarle que las recuerde y reproduzca en orden libre se esperaría que la probabilidad de recuerdo de cada palabra esté en función del orden que ocupaba en la lista. Sin embargo, es pertinente indicar que los individuos pueden recordar en dos vertientes: las palabras del principio (efecto de primacía) y las posiciones finales de la lista (efecto de recencia) (Aguilar-Villagrán, 2004).

De esta manera, el efecto de primacía representa el trabajo de la memoria a largo plazo y el de recencia a la memoria a corto plazo. El efecto de primacía se delimita por palabras de baja o alta frecuencia de uso, aunado al ritmo de presentación y de longitud de la lista de palabras a recordar (Ruiz-Vargas, 2002). En cambio, la recencia está limitada, por ejemplo, al introducir una tarea interpolada entre la frase de aprendizaje y de evaluación.

Por otro lado, en el caso de la memoria emocional, el almacenamiento de información se acompaña por factores alertadores, a través de los cuales se asocia con más facilidad (Justel et al., 2013). Aunado a esto, diversos estudios han demostrado que las emociones están estrechamente relacionadas con la memoria (Erk, von Kalckreuth y Walter, 2010; Soeter y Kindt, 2011; Christianson, 2014) y la evidencia indica que los eventos con contenido emocional se recuerdan más que los de contenido neutro (van Ast et al., 2013).

Por lo tanto, los recuerdos con determinada carga emocional se asocian con el aumento de la activación (codificación y consolidación) del sistema de memoria en el individuo, producto del contenido intrínseco del material o la tarea que se realiza (Justel et al., 2013). Además, esto resulta en la activación del sistema nervioso simpático y, a su vez, se liberan hormonas en sangre como la adrenocorticotrópica y el cortisol; con ello aumenta la actividad de la amígdala, especialmente en el núcleo basolateral (McGaugh y Roozendaal, 2009), y del hipocampo (Palmero, 1996).

Es así que la memoria modula los procesos durante los eventos emocionalmente importantes, facilitando o deteriorando los recuerdos, dependiendo de la situación, del momento en el que se produce y sus características. Por ejemplo, el estrés psicosocial, hablar en público, la anticipación o alerta ante un posible peligro. Se conoce que esto eleva los niveles de cortisol a nivel central, mejorando o empeorando los recuerdos de palabras asociadas a la carga emocional (Buchanan y Tranel, 2008; Tollenaar, Elzinga, Spinhoven y Everaerd, 2008; Weymar, Bradley, Hamm y Lang, 2013).

En este sentido, se esperaba que después de haber evaluado a los estudiantes universitarios con una variante de la prueba Stroop, con la cual se registró el sesgo atencional al estrés académico (Celis-López, 2018) y que además mide el control cognitivo de la información a nivel de la corteza prefrontal (Milham, Banich y Barad, 2003), mostrasen variación en su memoria al solicitarles que recuerden las palabras incluidas en la prueba, como *examen*, *Ceneval*, etc. Esto considerando que en el estudio se registraron tres grupos, de los cuales uno representó cerca del 30 por ciento de los estudiantes que tuvieron sesgo atencional hacia la mitad de las palabras emocionales (*Ceneval*, *reprobado*, *examen* y *tesis*), con lo cual se demostró asociación al estrés psicológico (Celis-López, 2018).

Por lo anterior, la hipótesis del presente estudio refiere que, después de la evaluación del sesgo atencional al estrés académico de estudiantes universitarios mediante una prueba Stroop, la memoria emocional y a corto plazo, y por ende el efecto de primacía o recencia, estarían moduladas en los estudiantes cuando se les solicitó evocar las palabras que pudieran recordar en el contexto de una prueba de memoria. El objetivo fue comparar entre los grupos reportados en el estudio de Celis-López (2018) si fueron diferentes las palabras memorizadas entre los estudiantes con distinto nivel de estrés y sesgo atencional asociado al tipo de palabras (negativas o neutras), y si se registró el efecto en la curva de aprendizaje; es decir, si se presentaba primacía y recencia.

## **Materiales y métodos**

### **Stroop de estrés académico**

Con el *software* Stroop de estrés académico, que funciona para el sistema operativo Windows (Celis-López, 2018), el individuo indicó el tinte correspondiente (rojo, azul, verde o negro) con que aparece escrita cada una de las palabras con carga emocional, lo más rápidamente posible,

ignorando su contenido semántico. Por lo tanto, el sesgo atencional se obtuvo al comparar los tiempos de reacción (latencia en segundos) para cada una de las palabras con valencia emocional (*evaluado, exigencia, tareas, incompetente, horario, tesis, Ceneval, créditos, fracaso, reprobado, calificación, examen*) en comparación con los de las palabras neutras (*ventana, cortina, cuadro, mueble, alfombra, silla, estantería, lámpara, persiana, recibidor, televisión, pared*).

Al terminar la prueba Stroop, se les solicitó a los estudiantes escribir hasta cinco palabras de la prueba que lograran recordar. Para ello, al final de la misma aparecía un recuadro en la parte superior izquierda del *software* que luego de treinta segundos se disipaba; los estudiantes sólo tenían ese tiempo para rellenar las cinco casillas con las palabras memorizadas de la prueba. La información que se registró fue agrupada en los siguientes rubros: aciertos (negativas y neutras) por y errores (inventadas, variantes de alguna palabra original y copiadas del *software* de la prueba).

## **Ética**

La consideración ética del estudio fue conforme a los lineamientos de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2014), la cual considera la investigación en seres humanos. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado donde se explicaron el procedimiento, los objetivos y los beneficios derivados de la investigación. Además, los individuos tuvieron el derecho de retirarse cuando lo decidieran, se les explicó la confidencialidad de la información y resultados, así como el resguardo de su identidad.

## **Población de estudio**

En el estudio participaron 332 estudiantes que de forma voluntaria realizaron la prueba Stroop. Los hombres y mujeres fueron de nivel inicial, intermedio y final de las facultades de Química Farmacéutica Biológica (QFB, área técnica), de Estadística e Informática (FEI, área económico administrativa), de Medicina (FM, área ciencias de la salud) y de Sociología (FS, área humanidades), pertenecientes a la Universidad Veracruzana. El intervalo de edad de los individuos incluidos en el estudio fue de 18 a 22 años y la proporción de mujeres y hombres correspondió a 63.8 y 36.1 por ciento, respectivamente. La participación fue heterogénea por facultad, ya que QFB tuvo el 39.16 por ciento; FEI, 34.94 por ciento; FM, 16.57 por ciento, y FS, 9.34 por ciento.

## Análisis estadístico

Las siete variables de respuesta fueron analizadas con un ANOVA (análisis de varianza) unifactorial no-paramétrico Kruskal-Wallis para comparar entre los tres grupos cluster de alumnos obtenidos del estudio de Celis-López (2018). Además, se graficaron los porcentajes de las palabras que recordaron los alumnos, así como los aciertos, errores, palabras inventadas, variantes y copiadas. Se aplicó también una prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para contrastar las palabras más recordadas entre las neutras y negativas, con un valor  $\alpha$  de 0.05. Todos los análisis se realizaron con el programa JMP 9 (SAS Institute, Inc., Cary, NC).

## Resultados

Al comparar entre los tres grupos (Celis-López, 2018) las variables de respuesta relacionadas con la memoria de corto plazo no se registraron diferencias en los valores de las medianas en la prueba de ANOVA no paramétrica (Tabla 1).

Variables de respuesta	Medianas	Valores de Kruskal -Wallis	P
Aciertos	2.67	0.97	0.62
Negativas	1.21	0.73	0.69
Neutras	1.47	0.28	0.87
Errores	0.55	1.3	0.52
Inventadas	0.16	2.92	0.23
Variantes	0.15	1.13	0.57
Copiadas	0.24	4.6	0.13

Tabla 1. Medianas y valores de las pruebas y probabilidad de las ANOVA no paramétricas Kruskal-Wallis para las siete variables de respuesta registradas en la prueba de memoria de corto plazo y comparando entre grupos cluster.

De los 332 estudiantes que participaron se esperaba obtener un total de 1660 palabras a recordar a partir de las 12 palabras con carga negativa y las 12 con carga neutra. Sin embargo, sólo se registraron 1069 palabras, de las cuales 83.07 por ciento fueron categorizadas como aciertos. De éstas, se obtuvo un 45.16 por ciento de palabras negativas y un 54.84 por ciento de neutras.

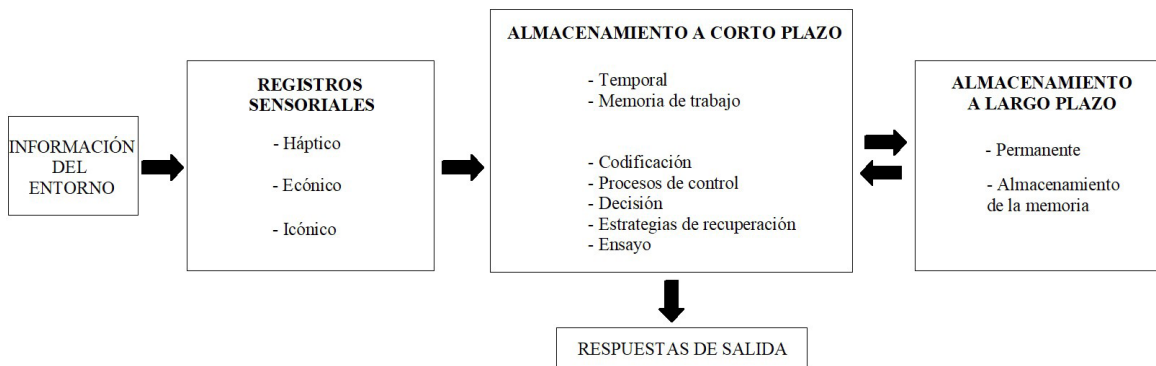


Figura 1. Modelo del sistema de memoria tomado de Atkinson y Shiffrin (1968).

Los estudiantes que escribieron entre dos y tres palabras en la categoría de aciertos fueron alrededor del 60 por ciento; los alumnos que escribieron una, cuatro y cinco tuvieron un porcentaje menor (Figura 2A). Sin embargo, más del 50 por ciento de los participantes escribieron una palabra con carga negativa (Figura 2B), mientras que el 44.7 por ciento escribió una de tipo neutra (Figura 2C).

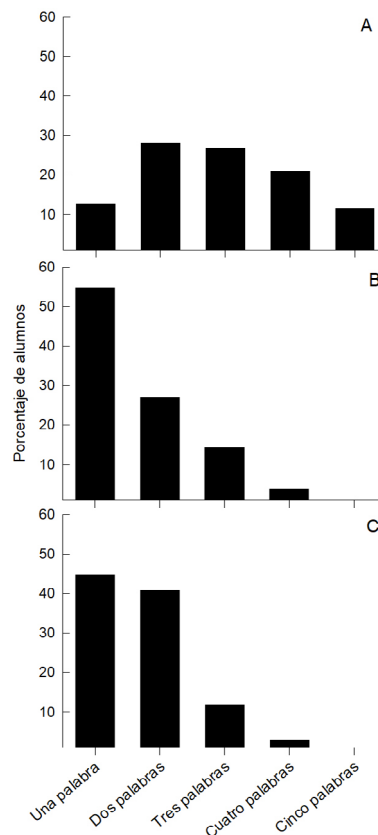


Figura 2. Porcentajes de estudiantes universitarios que realizaron el registro de palabras que correspondieron a la condición de aciertos (A), palabras con carga negativa al estrés académico (B) y palabras neutras (C).

Las palabras consideradas como errores (inventadas, variantes o copiadas) tuvieron un patrón con sesgo negativo en su distribución de frecuencias (Figura 3). De las 181 palabras escritas como errores, alrededor del 60 por ciento fue ubicado en la primera (Figura 3A). Es importante indicar que, de esos errores, 28.73 por ciento fueron palabras inventadas (Figura 3B) y cerca del 27.08 por ciento de los alumnos también escribieron variantes (Figura 3C). Sin embargo, es notable que por arriba del 44.19 por ciento de los estudiantes que cometieron errores copiaron las palabras (Figura 3D).

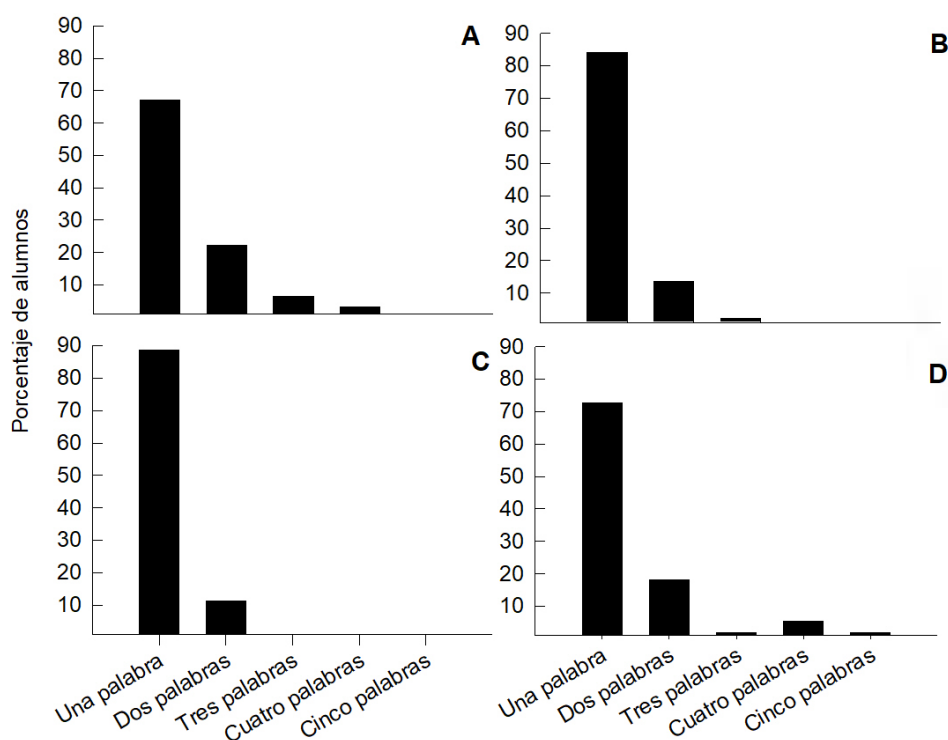


Figura 3. Porcentajes de alumnos que indicaron las palabras que recordaron y que se clasificaron como errores (A), inventadas (B), variantes (C) y copiadas (D).

A partir de las 888 palabras correctas se obtuvo un registro de 45.16 por ciento de palabras categorizadas como negativas y 54.84 por ciento como neutras. Además de las 24 posibles palabras, los alumnos indicaron en sus registros como las más recordadas en el rubro de negativas: *Ceneval*, *reprobado*, *examen* y *tesis*. Mientras que, para las neutras, las más recordadas fueron *ventana*, *cortina* y *silla*. Estos dos tipos de palabras se compararon a partir de sus frecuencias, las cuales no fueron estadísticamente diferentes respecto al valor de sus medianas ( $U=68$ ,  $P=0.82$ , Figura 4).



intrusiones en las pruebas de memoria son denominadas confabulaciones provocadas simples; de acuerdo con Kopelman (1987) y Schnider (2008), éste es un término que también incluye aquellas distorsiones ocasionales que aparecen cuando un sujeto es presionado para recordar palabras y que no responden a un mecanismo específico de disfunción neuronal.

En este contexto, nuestros resultados muestran, en cuanto a las palabras consideradas errores, que el porcentaje de inventadas o variantes es similar entre los tres grupos de universitarios, mientras que para las palabras copiadas de la interfaz del *software* de la prueba el porcentaje fue mayor. Lo anterior podría indicar que, ante la presión de recordar las palabras, para los alumnos fue mejor estrategia copiar alguna, más allá del posible uso de estrategias mnemotécnicas. En cuanto al número de palabras recordadas, la mayoría de los estudiantes escribió entre una y dos, constituyendo un aproximado del 55 por ciento de las palabras pertenecientes al rubro de aciertos; es decir, tanto negativas como neutras en porcentajes similares. Esto se puede relacionar con el tiempo que los estudiantes estuvieron en contacto con las palabras.

A diferencia de otros estudios, los participantes no estuvieron bajo un estímulo de estrés físico o psicosocial previo a la evaluación de la memoria, lo cual se ha indicado que posee un efecto negativo (Tollenaar et al., 2008; Weymar et al., 2013). Nuestra hipótesis refería que individuos con sesgo atencional a palabras con carga de estrés deberían evocar, después de la prueba Stroop, parte de su memoria relacionada con el estrés académico. Lo anterior no se asoció en los resultados con el número de palabras neutras y negativas, pero se reflejó en el porcentaje total de palabras memorizadas, ya que más del 80 por ciento de las mismas fueron aciertos, es decir, neutras o negativas, en comparación con las erróneas e inventadas. Por lo tanto, se observó un efecto moderado de la prueba Stroop reflejado en el proceso de memoria en la mayoría de los estudiantes.

En cuanto al efecto de primacía y recencia dentro de los procesos de memoria, podemos decir que, de las posibles palabras a recordar, se registró que las más evocadas fueron *Ceneval*, *reprobado*, *examen* y *tesis*, en el caso de las negativas, así como *ventana*, *cortina* y *silla* para las neutras. De acuerdo al orden de aparición de las veinticuatro palabras de la prueba, *ventana* y *cortina* se encuentran dentro de las primeras cuatro (primacía), mientras que *reprobado* y *examen* se ubican en las últimas seis (recencia).

Lo anterior confirmaría, aunque no estrictamente, el modelo de la curva de aprendizaje descrito por primera vez por Sternberg, en 1969, el cual debe su efecto a que la posición serial de las palabras indica que cierta información ha sido guardada en la memoria a largo plazo (primacia) y que otra parte de la misma está siendo procesada en la memoria de corto plazo (recencia) (Delis, Kramer, Kaplan y Ober, 1987; Aguilar-Villagrán, 2004). De este modo, *examen* en efecto corresponde a la última de las palabras negativas de la serie y fue almacenada en la memoria de corto plazo, con lo cual se cumple parcialmente el modelo anterior.

Finalmente, podemos decir que, si los componentes de la memoria son diversos y complejos, la adquisición de nueva información con una carga emocional lo es cada vez más. Además, cabe mencionar que dependiendo de la intensidad de estos estímulos será el nivel de modulación sobre la memoria. Por lo tanto, comprender cómo funcionan los mecanismos producto de experiencias previas y cómo se relacionan en los contextos educativos, cuando los alumnos se ubican en estatus de estrés, será de vital importancia para realizar modificaciones curriculares y aminorar sus efectos en la interacción docente-alumno y en el contexto general del escenario académico.

## **Agradecimientos**

Se agradece a los revisores anónimos por sus comentarios al manuscrito. A los directores de las facultades de Química Farmacéutica Biológica, de Estadística e Informática, de Medicina y de Sociología, así como al programa de Posgrado en Neuroetología, todos de la Universidad Veracruzana. El estudio fue apoyado por SEP-PROMEP UVER-PTC-223 y PFAC-703/2013 UV, financiado a AJM, y por la beca doctoral CONACyT # 387634 ECL y de maestría CONACyT # 714885 EPR.

## Referencias

- Aguilar-Villagrán, M. (2004). Memoria. En J. M. Mestre y F. Palmero (Coords.), *Procesos psicológicos básicos. Una guía académica para los estudios en psicopedagogía, psicología y pedagogía* (pp. 103-136). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195.
- Baddeley A. D., y Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8(4), 485- 493.
- Buchanan, T. W., y Tranel, D. (marzo, 2008). Stress and emotional memory retrieval: effects of sex and cortisol response. *Neurobiology of Learning and Memory*, 89(2), 134-141.
- Celis-López, E. (2018). *Estrés académico y respuesta emocional por efecto Stroop en población universitaria* (Tesis doctoral). Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Christianson, S. Å. (2014). *The handbook of emotion and memory: Research and theory*. New York, EUA: Psychology Press.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., y Ober, B. A. (1987). *California verbal learning test (CVLT)*. Texas, EUA: The Psychological Corporation.
- Erk, S., von Kalckreuth, A., y Walter, H. (marzo, 2010). Neural long-term effects of emotion regulation on episodic memory processes. *Neuropsychologia* 48(4), 989-996.
- Justel, N., Psyrdellis, M., y Ruetti, E. (diciembre, 2013). Modulación de la memoria emocional: Una revisión de los principales factores que afectan los recuerdos. *Suma Psicológica*, 20(2), 163-174.
- Kopelman, M. D. (1987). Two types of confabulation. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 50(11), 1482-1487.
- McGaugh, J. L., y Roozendaal, B. (diciembre, 2009). Emotional hormones and memory modulation. *Encyclopedia of Neuroscience*, 933-940.
- Milham, M. P., Banich, M. T., y Barad, V. (2003). Competition for priority in processing increases prefrontal cortex's involvement in top-down control: an event-related fMRI study of the stroop task. *Cognitive Brain Research*, 17(2), 212-222.
- Palmero, F. (1996). Aproximación biológica al estudio de la emoción. *Anales de Psicología*, 12(1), 61-86.
- Ruiz-Vargas, J. M. (1994). *La memoria humana: función y estructura*. Madrid, España: Alianza.

- Ruiz-Vargas, J. M. (2002). *Memoria y olvido: perspectivas evolucionista, cognitiva y neurocognitiva*. Madrid, España: Trotta.
- Ruiz-Vargas, J. M. (2010). *Manual de psicología de la memoria*. Madrid, España: Síntesis.
- Schnider, A. (2008). *The confabulating mind: How the brain creates reality*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Soeter, M., y Kindt, M. (2011). Noradrenergic enhancement of associative fear memory in humans. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96(2), 263-271.
- Talmi, D. (diciembre, 2013). Enhanced emotional memory: Cognitive and neural mechanisms. *Current Directions in Psychological Science*, 22(6), 430-436.
- Tollenaar, M. S., Elzinga, B. M., Spinhoven, P., y Everaerd, W. A. (2008). The effects of cortisol increase on long-term memory retrieval during and after acute psychosocial stress. *Acta Psychologica*, 127(3), 542-552.
- van Ast, V. A., Cornelisse, S., Marin, M. F., Ackermann, S., Garfinkel, S. N., y Abercrombie, H. C. (2013). Modulatory mechanisms of cortisol effects on emotional learning and memory: novel perspectives. *Psychoneuroendocrinology*, 38(9), 1874-1882.
- Weymar, M., Bradley, M. M., Hamm, A. O., y Lang, P. J. (2013). When fear forms memories: Threat of shock and brain potentials during encoding and recognition. *Cortex*, 49(3), 819-826.
- World Medical Association (2014). Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (2013). *Bioética & Debat: Tribuna abierta del Institut Borja de Bioètica*, 20(73), 15-18.
- Zhang, Y., Zhang, G., y Liu, B. (2017). Investigation of the influence of emotions on working memory capacity using ERP and ERSP. *Neuroscience*, 15(357), 338-348.

## Autores

El **Mtro. Edmont Celis López** es candidato a Doctor en Neuroetología por parte de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación son las neurociencias cognitivas y biología de la conducta. C. e.: [ecmonn@gmail.com](mailto:ecmonn@gmail.com)

La **Dra. Grecia Herrera Meza** es miembro del SNI (nivel C) y posdoctorante del Instituto Tecnológico de Veracruz. Instituto Interdisciplinario de la Universidad de Xalapa ubicado en la carretera Xalapa-Veracruz, km 2, núm. 341, col. Acueducto Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México.. Sus investigaciones versan en biología de la conducta en distintas especies, neuropsicología, las emociones en individuos que cursan diferentes niveles escolares y el efecto de ácidos grasos en padecimientos neurodegenerativos en modelos murinos. C. e.: [greehem@gmail.com](mailto:greehem@gmail.com)

El **Mtro. Ernesto Peredo Rivera** es egresado de la Maestría en Neuroetología de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación son la expresión de las emociones y el efecto Stroop en niños de primaria asociado al acoso escolar y las bases neurobiológicas.

C. e.: [ernesto\\_periv@hotmail.com](mailto:ernesto_periv@hotmail.com)

El **Mtro. Ángel Juan Sánchez-García** es investigador en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana, ubicada en la Avenida Xalapa, col. Obrero Campesina, C. P. 91020, Xalapa, Ver., México.. Su línea de investigación versa sobre aplicaciones y programación de *software* en bioinformática. C. e.: [angesanchez@uv.mx](mailto:angesanchez@uv.mx)

La **Mtra. Danibeth Rebolledo Hernández** es egresada de la Maestría en Neuroetología, de la Universidad Veracruzana. Su línea de investigación es el efecto del estatus intragrupal sobre el reconocimiento de imágenes placenteras del IAP's en niños escolares de nivel primaria.

C. e.: [citadina\\_22@hotmail.com](mailto:citadina_22@hotmail.com)

El **Dr. Jordan Golubov** es miembro del SNI (nivel II) e investigador del Laboratorio de Ecología, Sistemática y Fisiología Vegetal de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, ubicada en calzada del Hueso, núm. 1100, col. Villa Quietud, C. P. 04961, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México.. Sus líneas de investigación son las especies invasoras y su efecto sobre la biodiversidad y el manejo y análisis estadísticos. C. e.: [gfjordan@correo.xoc.uam.mx](mailto:gfjordan@correo.xoc.uam.mx)

El **Dr. Armando Jesús Martínez** es miembro del SNI (nivel I) e investigador del Instituto de Neuroetología y Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación versan sobre aplicaciones bioestadísticas en distintos entornos biológicos, ecología funcional, interacciones intra e interespecíficas, ecología del comportamiento y neuropsicología. C. e.: [armartinez@uv.mx](mailto:armartinez@uv.mx)

**Recibido:** 7 de enero de 2018

**Revisado:** 12 de enero de 2018

**Aceptado:** 22 de enero 2018

## La construcción de significados desde la asignatura Discapacidad Intelectual y Aprendizaje de la Licenciatura en Educación Especial: experiencia a través de foros virtuales de discusión

Building meanings from the subject Discapacidad Intelectual y Aprendizaje from the Especial Education Bachelor: a learning experience through virtual discussion forums

Liliana Aidé Galicia-Alarcón<sup>1</sup>, Adriana González y González, Silvia Silvina Hernández-Trujillo y Rosario Angélica Garfias-Galicia

### Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos al analizar, desde la perspectiva del interaccionismo simbólico, el contenido de foros virtuales de discusión en los que participaron estudiantes de la Licenciatura en Educación Especial (LEE), que cursan el segundo grado en el área de atención a la discapacidad intelectual (DI). Se profundiza en los significados e interpretaciones que los alumnos dan a los conceptos derivados del programa de la asignatura Discapacidad Intelectual y Aprendizaje (DIyA) correspondiente al campo de formación específica en el área intelectual. El contenido de los foros se centró en las opiniones de los estudiantes sobre aspectos positivos y negativos en la atención educativa a alumnos con DI, pero también se obtuvieron propuestas para implementar ambientes favorecedores del aprendizaje. En este estudio se destacan las posibilidades formativas que ofrece el trabajo en entornos virtuales, a través de la interacción entre iguales en la discusión de temas significativos para la formación docente en educación especial.

[Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** discapacidad intelectual, educación especial, formación docente, foros virtuales, interacción. Resumen en lengua de señas mexicana.

### Abstract

The main aim of this investigation report is to present the results obtained by analyzing, from the perspective of symbolic interactionism, the content of virtual discussion forums in which students from the second grade of the intellectual disability area in Especial Education Bachelor participated. This analysis focuses on the meanings and interpretations that students give to the concepts derived from the Intellectual Disability and Learning (DIyA) subject program corresponding to the field of specific training in the intellectual area. The content of the forums was not only focused on the opinions that students give whether positive or negative aspects in educational attention to intellectual disability students, but also into making appropriate proposals to generate improvement learning environments. This study highlights the training possibilities offered by work in virtual environments, through the interaction between equals in the discussion of significant topics for teacher training in special education.

**Keywords:** intellectual disability, special education, teacher training, virtual forums, interaction.

<sup>1</sup> Benemérita Escuela Normal Veracruzana, Avenida Xalapa s/n, col. Progreso Macuiltépetl, C. P. 91010, Xalapa, Ver., México. C. e.: [aideli@gmail.com](mailto:aideli@gmail.com)

## Introducción

La formación docente en educación especial es cada vez más compleja, ya que no sólo se requiere tener conocimientos, habilidades, actitudes y valores respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación básica, sino también contar con aquello *especial* que permita atender las necesidades educativas específicas de determinada población en edad escolar. Ello necesariamente implica un proceso de formación que brinde oportunidades de acceso a elementos epistemológicos, teórico-metodológicos y prácticos que contribuyan a un mejor desempeño en la modalidad de educación especial.

Durante la formación docente en la Licenciatura en Educación Especial (LEE) se construyen distintos significados sobre la intervención inclusiva; éstos se sustentan en los modelos y paradigmas educativos que mejor responden a dicho tipo de atención específica, la cual demanda la identificación y respuesta a las necesidades, características y capacidades de todos los estudiantes, en el marco de la educación inclusiva (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2004). Por lo anterior, las experiencias de práctica constituyen un elemento importante para la comprensión del entorno educativo y la interpretación de esa realidad desde la perspectiva del estudiante.

En este sentido, se puede señalar que actualmente, sobre todo en la formación docente de la LEE, se requieren métodos y estrategias vinculados a diversos contextos educativos que consideren el tiempo dedicado por los estudiantes a su formación inicial. Evidentemente, gran parte de los programas que conforman la propuesta curricular para la LEE no reflejan la realidad del enfoque y trabajo en los servicios, y no manifiestan explícitamente la posibilidad de que el aprendizaje se desarrolle en otros contextos y tiempos. Por lo tanto, esta investigación puede orientar la reflexión hacia la necesidad de incorporar otras formas de trabajo, como la implementación de nuevos dispositivos de formación y distintas estrategias de enseñanza y aprendizaje a través del uso de la tecnología.

El trabajo presentado utiliza un entorno virtual que contempla el desarrollo de interacciones a través de foros virtuales de discusión. Algunos estudios al respecto consideran que los foros virtuales constituye una plataforma de aprendizaje a través del desarrollo de habilidades críticas de pensamiento (Sahu, 2008). Por lo tanto, la participación en este tipo de ambiente es una oportunidad para innovar y aprender, de manera individual o en colectivo, al propiciar la interacción entre iguales. Buil, Hernández, Sesé y Urquizu (2012) refieren que “a los usuarios que forman parte de un foro los congrega la existencia de unas características, metas o proyectos comunes (...); perciben una mayor utilidad de la herramienta y sienten

una mayor afinidad hacia ella” (p. 134). Considerando esta aseveración, se cuidó que los participantes contaran con objetivos de aprendizaje similares, lo cual les permitiría interactuar y formular opiniones que evidenciaran los significados construidos a partir de la revisión de ciertos contenidos en su formación.

Es fundamental retomar recomendaciones como considerar las variables en una discusión de foro virtual para facilitar la expresión de ideas y puntos de vista entre pares y así lograr un mejor entendimiento e incorporar aportaciones al desarrollo de la temática (Kay, 2006). Esto es, mientras mayor sea el conocimiento del tema, hay más claridad en las aportaciones y se construyen significados, es decir, se contribuye al desarrollo del aprendizaje colaborativo. Cabe destacar que precisamente el aprendizaje colaborativo es considerado eje rector en la formación docente.

Específicamente, este reporte de investigación consideró el uso de foros virtuales de discusión como una oportunidad para que los estudiantes interactuaran, se documentaran y manifestaran sus puntos de vista acerca de la temática revisada en la asignatura Discapacidad Intelectual y Aprendizaje (DIyA), vinculando los contenidos a las experiencias de práctica y las opiniones de otros compañeros (Avello-Martínez y Marín, 2016).

Como parte de los objetivos establecidos para este espacio curricular, en el programa de DIyA se espera que el estudiante analice diferentes contribuciones teóricas, las cuales le permitan reconocer las implicaciones educativas en la atención a niños con discapacidad intelectual (DI) en los diferentes contextos, con la finalidad de comprender que, tanto el funcionamiento intelectual como los apoyos disponibles en el entorno, contribuyen a las oportunidades de vida (SEP, 2004). De igual forma, se busca promover un acercamiento a ambientes facilitadores de aprendizaje y las características específicas en la intervención. Bajo dicho panorama, se requiere que los estudiantes construyan y utilicen conceptos básicos para intervenir en los contextos educativos con los que se encuentran durante su formación. Por lo tanto, resulta fundamental incluirlos en el planteamiento de los foros virtuales como una herramienta para interacciones e intercambio de ideas centradas en objetivos comunes relacionados con el tema de la DI y los ambientes favorecedores del aprendizaje en servicios de educación básica (EB), atendidos por una Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER). Esto debido a que en el semestre cursado por los estudiantes participantes realizan su práctica en instituciones educativas con dichas características.

Es preciso señalar que el proceso de aprendizaje en un entorno virtual de ninguna manera es sustituto del trabajo presencial. Además, para el logro de fines académicos ambos escenarios coadyuvan al desarrollo de un aprendizaje colaborativo, autónomo, significativo y enriquecen el conocimiento. De ahí que la vinculación de los dos tipos de trabajo académico es una estrategia para propiciar aportaciones variadas y facilitar los procesos de aprendizaje al ser más afines a las características de los participantes.

Con base en lo anterior, la propuesta de trabajo combinó actividades presenciales en el aula, otras realizadas durante la práctica docente y aquellas de tipo virtual en el espacio de foros de discusión, a partir de los cuales los estudiantes reflexionaron en torno a dos cuestionamientos:

- Desde tu experiencia, ¿qué aspectos positivos y negativos has observado en la atención educativa a niños con DI en los centros educativos?
- En tu práctica, ¿cómo propiciarías un ambiente favorecedor para el aprendizaje de niños con DI?

Con ello, se enfatizó el rescate tanto de aspectos positivos como negativos en la atención educativa a alumnos con DI en los distintos contextos de la práctica docente. Considerando la temática de la asignatura y la dinámica establecida en el grupo, se estructuraron tres objetivos del estudio:

- Identificar qué significado tiene para los estudiantes de la LEE la atención brindada a niños con DI incorporados a escuelas de EB apoyadas por USAER.
- Analizar el significado que tiene para los estudiantes de la LEE un ambiente favorecedor para el aprendizaje y cómo proponen mejorarlo.
- Presentar las contribuciones de los foros virtuales en el desarrollo de la asignatura DIyA.

Por lo tanto, la investigación se orientó en profundizar los significados que los estudiantes confieren a aquellos contenidos revisados desde la asignatura, pero interpretados con base en su experiencia durante la práctica docente; de manera que, a través del trabajo en los foros virtuales, se ponga de manifiesto el significado de la atención a alumnos con DI y la incorporación de propuestas encaminadas al desarrollo de ambientes favorecedores del aprendizaje.

## **Materiales y método**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo considerando los preceptos del interaccionismo simbólico, es de tipo exploratorio y transversal; es decir, el análisis se realizó a partir de las interacciones ocurridas durante un periodo de tres meses. Los resultados muestran los significados que los estudiantes perciben de la compleja realidad vivida en las instituciones al dar atención a alumnos que presentan DI. Una de las premisas básicas del interaccionismo simbólico explica que los significados derivan de la interacción social, la cual ocurre a través de la comunicación que se reconoce como simbólica al emitirse a través del lenguaje y otros símbolos. Otra premisa destaca que los significados no son estables, sufren modificaciones cuando la persona se enfrenta a experiencias nuevas (Blumer, 1982). En este caso, el estudio consideró las interacciones en el aula, en las escuelas de práctica y en los foros virtuales.

El interaccionismo simbólico plantea “la comprensión interpretativa de la realidad social. Señala que sólo se puede comprender la acción de las personas por la búsqueda de la significación que la acción reviste para ellas” (Monje, 2011, p. 13). Los estudiantes de la LEE tienen un *self* distinto, entendiéndolo como “el sí mismo en donde radica la conciencia y el significado de las cosas (...). Para una misma persona el fenómeno cambia de significado en las diferentes etapas de su vida” (Cisneros, 1999, p. 106). Para el caso de este estudio era importante reconocer la construcción de significados en alumnos que están a la mitad de su formación inicial.

## **Individuos participantes**

Los participantes del estudio son estudiantes del segundo grado de la LEE, de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana Enrique C. Rébsamen. El grupo está conformado por 24 mujeres con edades entre 18 y 20 años. El contexto se circunscribió a dos espacios, uno para las actividades de tipo presencial y otro para el desarrollo de un trabajo en línea a través del entorno virtual con el dominio <http://rededuvir.com/>, el cual consta de distintas secciones para su utilización.

Los estudiantes tuvieron la opción de trabajar en este espacio desde la sala de cómputo de la institución o desde cualquier lugar en el que tuvieran acceso a internet para ingresar a la página citada. Asimismo, para el desarrollo de las actividades planteadas se optó por instruir que utilizaran el espacio de foros (<http://rededuvir.com/foros/>). Para el uso del entorno virtual se puntualizaron algunas recomendaciones básicas, como trabajar colaborativamente, generar cuestionamientos de análisis que reflejaran sus puntos de vista, identificar el entorno virtual como herramienta de trabajo, realizar interacciones entre los partici-

pantes procurando aportar comentarios o retroalimentaciones. El trabajo de campo de la investigación se desarrolló en cinco fases, las cuales se presentan en la Figura 1.

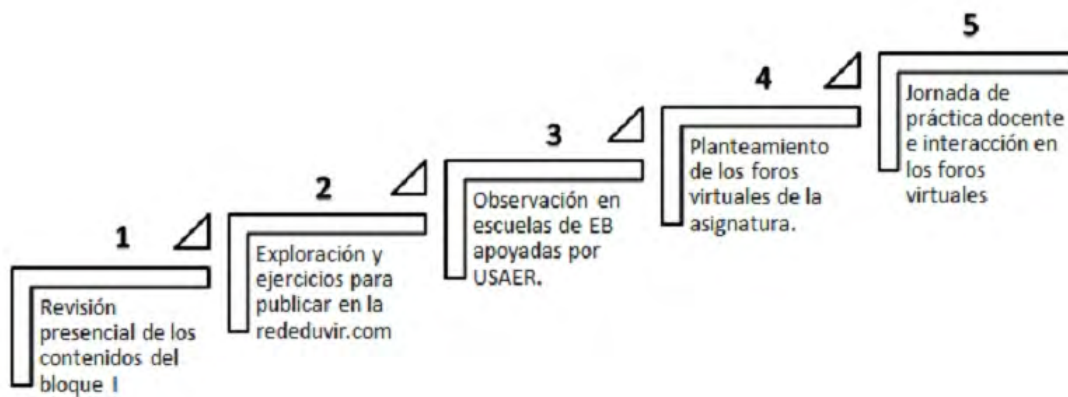


Figura 1. Fases del trabajo de campo que ilustran el proceso de investigación.

A continuación se describe cada fase del proceso:

1. Se inició con la revisión de los contenidos del bloque I: concepción de la DI a partir de un modelo ecológico, la participación de alumnos con DI en los diferentes contextos, el reconocimiento de las implicaciones de la DI en el desarrollo del alumno y, en particular, en sus procesos cognitivos, de lenguaje y de aprendizaje, y la importancia de identificar pautas para crear un ambiente favorecedor en los contextos social, escolar y áulico.
2. Se organizó una asesoría para el manejo del entorno virtual <http://rededuvir.com/>. Ésta se realizó en el centro de cómputo de la institución con el objetivo de explorar el sitio -específicamente el espacio de foros de discusión, el cual es una herramienta de interacción y retroalimentación entre los propios estudiantes-, con la participación de la docente responsable del grupo como moderadora.
3. Se llevó a cabo la jornada de observación en escuelas de EB con apoyo de USAER.
4. Se hicieron los planteamientos de los foros virtuales a través de dos preguntas generadoras relacionadas con los significados asignados por los estudiantes a los contenidos del bloque y con las experiencias retomadas de la jornada de observación.
5. Se realizó la jornada de práctica en distintas escuelas de EB con apoyo de USAER; en este periodo los estudiantes pudieron observar y construir su propia interpretación de la atención a niños con DI, además de reflexionar sobre aspectos positivos y negativos que dieran lugar a formular propuestas para generar ambientes favorecedores del aprendizaje, lo que permitió participar en

los foros virtuales de discusión. El análisis de las participaciones en los foros dio origen a tres categorías: 1) aspectos negativos en la atención de alumnos con DI, 2) aspectos positivos en la atención de alumnos con DI y 3) propuestas para generar ambientes favorecedores del aprendizaje. Dicha información se trabajó en el *software* MAXQDA 12; se recuperaron los segmentos representativos de estas ideas.

## Resultados

Con la información categorizada se identificaron los conceptos de mayor relevancia para los estudiantes; para ello, se utilizó la herramienta visual de nube de palabras, en la cual se agrupan aquellos términos ubicados más veces en el texto analizado por cada individuo en la nube de palabras (Figura 2).



Figura 2. Nube de palabras mencionadas con mayor frecuencia.

A continuación se indican los segmentos (SEG) en los que se utilizaron los conceptos destacados en la nube de palabras. En primer lugar se presentan algunos relacionados con aspectos negativos (NE):

SEGNE01: “En los servicios se les brindan otras actividades que no favorecen el desarrollo de alguna competencia educativa, ni mucho menos apoya al fortalecimiento de los procesos cognitivos (pensamiento, atención, percepción, memoria, representación, simbolización y resolución de problemas)”.

SEGNE02: “Muchas de las clases se van en el desarrollo de habilidades motrices, como colorear, o de alguna otra índole (no es malo, pero a veces hay que priorizar)”.

SEGNE03: “Como docentes, muchas veces nos vamos quedando estancados aquí, creyendo que por el hecho de que en nuestra escuela o aula se encuentre un niño con discapacidad ya estamos siendo inclusivos, lo cual no sucede así, pues es necesario que nos pongamos a reflexionar acerca de nuestra práctica docente y ver hasta dónde les estamos permitiendo tener ese acceso a una educación digna y de calidad, en la que puedan desarrollarse como personas con una participación activa en su educación y aprendizaje”.

SEGNE04: “Existe preocupación porque nuestros alumnos asimilen y aprendan acerca de los contenidos propuestos en los planes y programas de estudio; nos vamos olvidando acerca de un aspecto muy importante y necesario en su desarrollo, el cual es favorecer las habilidades, conocimientos y actitudes propias para su desarrollo personal, ocupándonos principalmente de ver que aprendan acerca del español, de la escritura, la lectura y las operaciones básicas, dejando de lado el trabajo con áreas importantes, como lo emocional, la autonomía, el autoconcepto, la autodeterminación y la competencia personal, mismas que les permitirán tener un pleno acceso a la calidad de vida, a lo largo de ésta”.

SEGNE05: “Los centros educativos en su mayoría siguen una misma dinámica de trabajo, muchas veces el mismo quehacer docente limita el aprendizaje de los alumnos, pues se tienen expectativas bajas de lo que pueden llegar a hacer y desde ese momento se establecen barreras actitudinales”.

En cuanto a la categoría de aspectos positivos (PO) en la atención de alumnos con DI, algunos de los segmentos que contextualizan esa información se incluyen a continuación:

SEGPO01: “Ahora que ya se cuenta con un poco más de información que antes acerca de la atención educativa a niños con discapacidad, ha aumentado su integración en los centros educativos”.

SEGPO02: “La atención y la prioridad que se le da en algunos aprendizajes, ya que ha existido un equilibrio en la enseñanza tanto en conocimientos curriculares, como en la adquisición de las habilidades adaptativas y procesos cognitivos”.

SEGPO03: “Han logrado conseguir que el trabajo repercuta fuera de la institución, aplicando aprendizajes para la vida que tienen gran significado para la persona, pues se logra en ocasiones que el alumno afronte lo aprendido en clase en situaciones reales, garantizando una calidad de vida que es fundamental para cualquier persona”.

SEGPO04: “A los alumnos con DI se les ha brindado una educación al igual que sus demás compañeros por medio de estrategias que les permiten favorecer sus aprendizajes, ofreciéndoles las mismas oportunidades. Aunque los alumnos no llevan el mismo ritmo de aprendizaje, se realizan los ajustes para que los estudiantes con DI u otra necesidad específica desarrollen estos aprendizajes”.

SEGPO05: “Se parte de las necesidades del alumno priorizando las competencias para la vida, más que abarcar todos los contenidos que marca el programa”.

Finalmente, para la categoría de propuestas (PRO) se presentan los siguientes segmentos:

SEGPRO01: “Actividades que fortalezcan los procesos cognitivos, por ejemplo, al inicio de una clase trabajaría aspectos relacionados con la atención, en donde armen rompecabezas y jueguen con dominó; éstos a su vez se pueden transversalizar con matemáticas o alguna otra asignatura para así complementar las actividades de los planes de estudio y, de esta manera, no dejar de lado el desarrollo de competencias”.

SEGPRO02: “Desarrollar la competencia personal y su autodeterminación, con el fin de que puedan verse y reconocerse como personas que poseen habilidades y capacidades para poder desenvolverse a lo largo de su vida, generando en ellos esa confianza en sí mismos para seguir aprendiendo”.

SEGPRO03: “Autoestima positiva para que puedan identificar y valorar sus distintas fortalezas y sentirse personas capaces de participar en los distintos aspectos de su vida, decidir libremente en situaciones acordes a su edad y con responsabilidad, a fin de que se sientan motivados por alcanzar sus metas”.

SEGPRO04: “Proyectos de difusión o asesoramiento a la comunidad escolar sobre lo que es la discapacidad intelectual y cómo podemos contribuir para el desarrollo de los alumnos con esta discapacidad, ya que no puede existir inclusión si no hay información y sensibilización previa”.

SEGPRO05: “Diseño de actividades positivas para un desarrollo integral de los alumnos, creando siempre ambientes de aprendizaje, haciendo uso también de recursos didácticos innovadores que busquen centrar su atención motivándolos hacia el trabajo y, sobre todo, que tengan un sentido para ellos, les sean funcionales, lo cual dé paso al desarrollo de más competencias y procesos cognitivos, favoreciendo así también su autodeterminación y todo lo que ello implica”.

SEGPRO06: “Trabajo colaborativo entre docentes, padres de familia y alumno; comprometernos en ser guías para fomentar sus aprendizajes; realizar estrategias que tomen en cuenta los gustos del alumno para poder centrar su atención en las diversas actividades y puedan así llegar a tener un objetivo; que el alumno consolide esos aprendizajes para poder aplicarlos de manera autónoma”.

## **Discusión**

En las argumentaciones expuestas en los foros se identificaron las interpretaciones que los estudiantes dieron a los conceptos de la asignatura DIyA, esto se evidencia en la nube de palabras. Aun siendo estudiantes de segundo grado manifiestan un sentido crítico respecto a la diferencia entre inclusión e integración; orientan sus interacciones resaltando lo positivo que resulta una intervención centrada en mejorar la autoestima de los alumnos con DI, además de trabajar procesos cognitivos a partir de actividades vinculadas con la vida diaria y procesos de autodeterminación; esto acompañado de una sistemática labor colaborativa. En contraparte, los significados de una práctica negativa conllevan la sobrevaloración de los contenidos curriculares, la falta de consideración de las condiciones personales de los estudiantes con DI, la realización de actividades motrices sin un sentido de utilidad o tener bajas expectativas del desempeño de los alumnos y limitarlos.

A partir de esta experiencia se sentaron las bases para la redefinición de conceptos, por lo que se sugiere continuar con la discusión en foros virtuales partiendo de las experiencias en las siguientes jornadas de práctica. Por lo tanto, la innovación y uso de la tecnología en la formación de docentes en educación especial resulta ser imperiosa para dar respuesta a las necesidades educativas que presenta la población con DI.

Las personas con DI conforman un sector cada vez más complejo de atender debido a que está relacionado con las características y oportunidades de participación que tienen como individuos en los contextos en donde se desenvuelven. Por lo tanto, se requiere innovar y establecer metas si se busca cumplir con los preceptos de una educación para todos (UNESCO, 1990). En este sentido, el uso de la tecnología brinda oportunidades inagotables para el desarrollo de actividades de aprendizaje relacionadas con los contenidos curriculares de la formación inicial docente.

Las temáticas respecto a metodologías y dispositivos de formación permiten concebir que un espacio de aprendizaje virtual posibilita el desarrollo de aprendizajes y propicia el conocimiento amplio acerca de la intervención en educación especial. Además, en la formación docente se debe entender que la innovación puede darse en el servicio educativo o fuera del mismo, ya que en muchas ocasiones depende de los recursos disponibles.

Esta dinámica de trabajo incluyó sesiones presenciales centradas en la retroalimentación; implicó el uso eficiente del tiempo para leer todos los mensajes publicados, preguntar e interactuar, así como seguir la lógica de las conversaciones, con la finalidad de continuar y profundizar en un diálogo argumentativo y pragmático como un tipo de estrategia de pensamiento crítico e impactar en el debate académico (Aran-go, 2003). Cabe señalar que los significados no sólo se construyeron a partir de los foros de discusión; fue necesario hacer una revisión en clase, vivir las situaciones de la práctica docente e interactuar en el entorno virtual.

A partir de esa dinámica de trabajo también se logró clarificar y argumentar la importancia de la atención en procesos de aprendizaje de la población con DI, resaltando la relevancia de favorecer la calidad de vida, específicamente la autodeterminación y autonomía; aspectos fundamentales en la formación inicial que al discutirse en los foros virtuales posibilitaron la elaboración de propuestas para la creación de ambientes favorecedores del aprendizaje en los contextos educativos.

Al respecto, Rizo (2005, sección 5, párrs. 7 y 8) menciona que “el consenso en torno a los significados de la realidad social es resultado de las interacciones de las que participan los sujetos en la vida cotidiana. Así pues, el mundo de la cotidianidad es sólo posible si existe un universo simbólico de sentidos compartidos, construidos socialmente, y que permiten la interacción entre subjetividades diferentes”. De tal manera que los espacios en los que confluyen los estudiantes, sean virtuales o presenciales, se convierten en un

universo colmado de símbolos contruidos a partir de las dinámicas de atención, los modelos educativos, las prácticas docentes, las relaciones personales, las interacciones entre su forma de percibir la realidad educativa en sintonía o no con la percepción de más actores educativos: padres de familia, directivos, docentes, compañeros y alumnos, entre otros.

## Referencias

- Arango, M. L. (2003). *Foros virtuales como estrategia de aprendizaje*. Recuperado de [http://184.182.233.150/rid=1212440195046\\_281035016\\_11776/oforos.pdf](http://184.182.233.150/rid=1212440195046_281035016_11776/oforos.pdf)
- Avello-Martínez, R., Marín, V. I. (2016). La necesaria formación de los docentes en aprendizaje colaborativo. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(3), 687-713. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56749100013>
- Blumer, H. (1982). *El interaccionismo simbólico: perspectiva y método*. Barcelona, España: Hora.
- Buil, I., Hernández, B., Sesé, F. J., y Urquizu, P. (enero-marzo, 2012). Los foros de discusión y sus beneficios en la docencia virtual: recomendaciones para un uso eficiente. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 22(43), 131-143. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81824123012>
- Cisneros, A. (septiembre-diciembre, 1999). Interaccionismo simbólico, un pragmatismo acrítico en el terreno de los movimientos sociales. *Sociológica*, 14(41). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/3050/305026706001/>
- Kay, R. (2006). Using asynchronous online discussion to learn introductory programming: an exploratory analysis. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 32(1). doi: <http://dx.doi.org/10.21432/T2D88H>
- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Colombia: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.
- Rizo, M. (2005). La psicología social y la sociología fenomenológica. Apuntes teóricos para la exploración de la dimensión comunicológica de la interacción. *Global Media Journal*, 2(3). Recuperado de [http://gmje.mty.itesm.mx/articulos3/articulo\\_4.html](http://gmje.mty.itesm.mx/articulos3/articulo_4.html)
- Sahu, C. (2008). An evaluation of selected pedagogical attributes of online discussion boards. *Proceedings ascilite Melbourne 2008*. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/5c3d/3bb24824e21823384ab5bb685aa9725cc956.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2004). *Licenciatura en Educación Especial. Plan de estudios 2004*. México: Autor.

UNESCO (1990). *Declaración mundial sobre una educación para todos*. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE_S.PDF)

## **Autores**

La **Dra. Liliana Aidé Galicia Alarcón** es docente de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana. Sus líneas de generación y aplicación del conocimiento son formación, práctica docente y trabajo colaborativo en aplicación de las TIC. C. e.: aideli@gmail.com

La **Mtra. Adriana González y González** es docente de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana. Sus líneas de generación y aplicación del conocimiento son formación y práctica docente en educación especial. C. e.: aggcgg2014@gmail.com

La **Dra. Silvia Silvina Hernández Trujillo** es docente de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana. Sus líneas de generación y aplicación del conocimiento son formación, práctica docente, trabajo colaborativo, gestión educativa y tutoría. C. e.: silsil2710@gmail.com

La **Mtra. Rosario Angélica Garfias Galicia** es docente de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana. Sus líneas de generación y aplicación del conocimiento son formación, práctica docente y trabajo colaborativo en procesos de aprendizaje de lectura y escritura. C. e.: rgarfiasgalicia@gmail.com

**Recibido:** 11 de octubre de 2017

**Revisado:** 18 de octubre de 2017

**Aceptado:** 11 de diciembre de 2017

## Políticas educativas para la felicidad, la sustentabilidad y la paz: la necesidad de ir más allá de la equidad de género

### Educational policies for happiness, sustainability and peace: the need to go beyond gender equity

Tania Romo-González<sup>1</sup>, Antonia Barranca-Enríquez, Socorro Herrera-Meza, Patricia A. Ivison-Mata, Raquel González-Ochoa, Diana M. Sánchez-Silva y Rosalba León-Díaz

#### Resumen

Este trabajo constituye una revisión del concepto ecofeminismo, el cual aporta importantes elementos para analizar la visión dualista de la realidad (salud-enfermedad, racionalidad-emotividad, lógica-intuición, masculino-femenino, etc.) y al sistema patriarcal regido por la mente, lo racional, lo lógico y lo masculino; perspectivas obsoletas que aún persisten hasta nuestros días. Además, se expone el efecto del sistema patriarcal en la educación a tal nivel que los estudiantes parecen sentirse frustrados y desmotivados en sus procesos de aprendizaje. Es también una invitación a reflexionar sobre la necesidad de implementar en las aulas métodos educativos que armonicen y equilibren todas las partes de nuestra naturaleza humana, lo cual mejorará las relaciones afectivas y la calidad de vida, aumentará el nivel académico, socialmente disminuirá la violencia y las enfermedades, y propiciará una relación de respeto con la naturaleza, todos ámbitos fundamentales para salir de la crisis humana y planetaria en la que nos encontramos. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** cultura de paz, ecofeminismo, ecopsicología, educación.

#### Abstract

This work constitutes a revision of the concept of ecofeminism, which provides important elements to analyse the dualistic vision of reality (health-disease, rationality-emotionality, logic-intuition, masculine-feminine, etc.) and the patriarchal system governed by the mind, the rational, the logical and the masculine; outdated perspectives which still persist to this day. It is also shown as the patriarchal system has affected the educational system to such a degree that students seem to feel frustrated and unmotivated in their learning processes. Also it invites us to reflect on the need to implement in the classroom educational methods that harmonize and balance all the parts of our human nature, this would improve affective relationships, quality of life, it could increase the academic level, and at the social level it could reduce violence, diseases, and we could have a relationship of respect to nature, all key areas to overcome this human and planetary crisis in which we are.

**Keywords:** culture of peace, ecofeminism, ecopsychology, education.

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, col. Industrial Ánimas, km 2.5 carretera Xalapa-Veracruz, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Teléfono (+52) 228 841 8900. Ext. 13401.

C. e.: [tromogonzales@uv.mx](mailto:tromogonzales@uv.mx)

---

La educación se enfrenta a la apasionante tarea de formar seres humanos para quienes la creatividad y la ternura sean necesidades vitales y elementos definitorios de los sueños de felicidad individual y social. (Assmann, 2002, p. 28)

## Introducción

No es novedad para nadie el saber que estamos en lo que va del siglo en una profunda crisis, y que el tan anhelado progreso ha facilitado la ocurrencia de una gran disparidad e injusticia social, un marcado deterioro ambiental y una distorsión en la identidad de nuestra especie, situaciones que ponen en peligro el bienestar de los soportes naturales de la vida y la viabilidad de futuras generaciones.

El deterioro social y ambiental está estrechamente ligado a los modos de producción y a cómo están contruidos ideológicamente los modelos y sistemas económicos mundiales y locales que, a su vez, son perpetuados y retroalimentados con el modelo educativo positivista hegemónico. Aportes filosóficos, como la ecopsicología o la ecología profunda, muestran al humano moderno como dotado de una mente esquizoide que niega su naturaleza, enteramente divorciada de su fuente de salud, equilibrio y plenitud (Villaseñor-Galarza, 2015).

Desde esta perspectiva, revitalizar el tejido social debería ir más allá del solo discurso de la resistencia crítica, al ocupar de forma creativa los accesos al conocimiento disponible y gestionar, de un modo positivo más justo y sustentable, propuestas que redirijan los procesos cognitivos y vitales tanto de los individuos como de la sociedad. Además, es necesario comprender que el desequilibrio psicosocial y la violencia actual han sido aprendidos y reforzados desde diversos ámbitos, ya que no son características propiamente innatas del ser humano (Sánchez-Cardona, 2015). Es mediante un proceso de sanación integral que podremos hacer frente a esta crisis; es decir, requerimos del reverdecimiento de la psique humana para restaurar nuestra salud y estar en sintonía con la sinfonía de la vida (Villaseñor-Galarza, 2015).

Por lo tanto, la educación debería tener una función determinante en la implementación de la sensibilidad social necesaria para reorientar a la humanidad y salir de dicha crisis, esto a través de la creación de campos semánticos y la reconstrucción de realidades que propicien ecologías cognitivas y experiencias de aprendizaje abiertas de interlocución, con

los más variados campos de sentido (Assmann, 2002). Es decir, los programas educativos requieren superar el sistema patriarcal que en la actualidad se ha vuelto obsoleto.

A partir de dicha perspectiva, existe un movimiento activista y académico denominado ecofeminismo que apareció a mediados de la década de 1970, junto con el feminismo de la segunda ola y el movimiento verde (Salleh, 1997). La propuesta de este movimiento muestra cómo a través de la inclusión de los principios femeninos de la naturaleza podemos salir de la crisis de gran disparidad e injusticia social, deterioro ambiental y distorsión en la identidad de nuestra especie.

Por ello, en este artículo se hace una reflexión de cómo el ecofeminismo incluido en los programas educativos y adoptado como filosofía de vida y política planetaria nos permitirá dirigirnos hacia la felicidad, la sustentabilidad y la paz.

## **El ecofeminismo como propuesta educativa integral**

### La lógica cultural del 1/0

Las mujeres, los trabajadores de la paz, los Verdes, las alianzas antirracistas e indígenas han introducido, mediante el ecofeminismo, una forma de política muy distinta de las ambiciones modernizadoras del nacionalismo o del trabajo (Salleh, 1997); opuesta a lo delimitado por el sistema con predominancia masculina o patriarcal, que funciona desde la lógica eurocéntrica en la cual la cultura se organiza discursivamente alrededor de lo que existe (A) y lo que no existe (no-A). Dicha lógica proporciona identidad a A, expresada por el valor de 1; mientras que no-A se define simplemente por relación a A, sin identidad propia, y por lo tanto su valor es 0. Aunque este pensamiento no es necesariamente universal, es sintomático de una sociedad centrada en el falo, favorecedor del ojo sobre los otros sentidos. Psicoanalíticamente, la proposición dice: puesto que sólo el hombre tiene 1, él es uno. Mientras que cuando miras a la mujer, ves sólo 0, un agujero, cero. Se define así negativamente como una falta. La mujer es *inferior, diferente*, es lo otro (Salleh, 1997).

Si bien en la naturaleza no todo se ajusta a la lógica 1/0, esta diferencia marca las relaciones sociales de explotadores y colonizadores sin importar el contexto histórico. La antigua jerarquía judeocristiana, que asciende desde los arroyos, rocas, bosques, bestias, na-

tivos, niños, mujeres, al hombre y su Dios, descansa en este crudo sistema de valor. Así, la lógica 1/0 queda expresada en la siguiente fórmula: Hombre/Mujer=Naturaleza (H/M=N), la cual busca examinar cómo se impone un dualismo estereotípico de género sobre los acontecimientos cotidianos, que se convierte en un aparato social altamente represivo.

En la fórmula mencionada tanto la Mujer (M) como la Naturaleza (N) son esencialmente los otros y, por lo tanto, son criaturas irracionales, impulsivamente instintivas, tentadoras, madres terrenales, oscuras, malvadas, húmedas, pasivas, la luna, la diosa, etcétera. Mientras que la masculinidad es asociada con la racionalidad, el sol, la actividad, la luz y el orden. El Hombre evoca la ley, la regularidad y la permanencia, mientras que la Mujer y la Naturaleza implican caos e imprevisibilidad (Salleh, 1997).

En este sentido, hablar de una ideología dominante es denotar un conjunto de conceptos convenientes para aquellos con poder sobre los otros. Los pensadores conservadores invariablemente perpetúan la mistificación de las relaciones sociales asumiendo que la desigualdad refleja las capacidades *otorgadas* de blanco y negro, masculino y femenino. De ahí que, desde los hombres religiosos hasta los sociobiólogos, el discurso ha sido que el proceso reproductivo de las mujeres limita necesariamente su funcionamiento social, intelectual y emocional al estar confinado a la nutrición de su progenie y las tareas asociadas. Esta división social del trabajo entre hombres y mujeres se considera inevitable y buena porque protege la supuesta inferioridad y vulnerabilidad natural de las mujeres. Los argumentos que esclavizan a la gente de piel oscura tienen ecos en esta misma lógica.

La realidad es que los hombres son igualmente criaturas de la naturaleza y nuestra teoría política debe comenzar a hacer balance de esto. No hay necesidad de aceptar el dualismo de la historia versus la naturaleza, o del hombre contra la mujer. De hecho, las sexualidades forman un gradiente más que una polaridad. Salir de la lógica cultural del 1/0 implica, por tanto, darse cuenta de que la *inscripción* fisiológica del cuerpo es tan real como la clase discursiva. El problema es que *paradigmas* poderosos como el código 1/0 se incrustan en el lenguaje y atrapan el pensamiento de las personas en una realidad aparentemente inmutable (Salleh, 1997). Requerimos, entonces, de una sociología ecofeminista del conocimiento que exponga la conexión entre el pensamiento de oposición y la represión sensual; al hacerlo, se

promoverá la diversidad de género, la diversidad de etnias y la diversidad biológica, ámbitos que nos tienen en esta profunda crisis social y planetaria.

Para poder trabajar en la búsqueda de alternativas a la disposición actual de exclusión y desigualdad es necesario impulsar una deconstrucción del carácter universal y natural de la sociedad capitalista liberal. Es importante cuestionar las pretensiones de objetividad y neutralidad de los instrumentos primordiales de naturalización y legitimación de este orden social, tales como el conjunto de saberes que conocemos (Lander, 2000). Pero, ¿cómo es que la lógica cultural 1/0 ha propiciado esta marcada inequidad y la idea de la propiedad sobre lo que el patriarcado considera como 0? Marx refiere la naturaleza dialéctica de la conciencia en cuanto a la relación de las personas con su existencia productiva, por lo tanto es fácil comprender por qué los pensamientos de hombres y mujeres sobre la vida y el trabajo se estructuran de manera diferente –puesto que, a diferencia de la maternidad que es práctica, concreta y sensual, el esfuerzo de los hombres para dar sentido al proceso de la vida es abstracto e ideológico–.

Por lo tanto, si los hombres no pueden *producir* la vida, ciertamente pueden *apropiarse* de ella; así, la paternidad se formula como un *derecho*. La afirmación de un derecho exige un sistema de apoyo social basado en la cooperación forzada; un patriarcado es, en todos los sentidos de la frase, un triunfo sobre la naturaleza. El patriarcado es el poder de trascender las realidades naturales con realidades históricas hechas por el hombre. Éste es el principio de la potencia en su forma primordial y va de la mano con la supresión de la contribución real de las mujeres. Además, esta idea de la producción parece tener un significado sintomático para los hombres que lleva al resto de la vida a la aniquilación (Salleh, 1997).

O'Brien (1981) sugiere que, en un intento por salvar su fractura experiencial del proceso de la vida y del *tiempo natural*, la conciencia alienante de los hombres ha inventado *principios de continuidad* compensatorios como Dios, el Estado, la Historia y ahora la Ciencia y la Tecnología. Es decir, en Occidente, los cuerpos femeninos, la masculinidad divergente y otros abyectos se separan y posicionan como suciedad, naturaleza, recurso, y son colonizados por

energías masculinas y sublimados a través de la Economía, la Ciencia y la Ley. Lo que ocurre en la plenitud del tiempo patriarcal capitalista es que los hombres conservan sus *derechos* un sentido público y jurídico, mientras que la *responsabilidad* social recae en las mujeres.

### **La lógica 1/0 en los sistemas educativos patriarcales**

Tal como se mostró previamente, la lógica 1/0 nos ha colocado en una gran inequidad biológica, de género y de etnias, por ende, en una profunda crisis social y planetaria. Pero, ¿cómo esta lógica se ha incrustado en los sistemas educativos? De acuerdo con Naranjo (2007), tenemos una educación fundamentada en un sistema patriarcal, la cual se inspira en dicha lógica que enaltece lo masculino y deja de lado lo femenino. Es decir, en términos de educación, este sistema implica no sólo estar al servicio de un autoritarismo que pervierte nuestras intenciones democráticas, sino que conlleva una tiranía de lo racional sobre lo corporal, lo afectivo, lo instintivo y lo espiritual. Además, la epistemología patriarcal propone una relación de oposición, defensiva o agresiva con el mundo y las personas, donde la realidad es vista como un conjunto de objetos captables, manipulables y disponibles, ya sean humanos o naturales.

Hoy día se habla de una crisis en la educación ya que los educandos jóvenes, sobre todo, no quieren la educación que se les ofrece. Esto quizá pudiera deberse a que los por ellos están adquiriendo una conciencia más despierta que los docentes, programados en una enseñanza tradicional, por lo que les basta un contacto breve con el sistema educativo para darse cuenta de que no les interesa ni alimenta. Pareciera casi criminal hacerles perder tiempo y energía cuando se intuye que hay otras cosas mucho más relevantes para la vida. Afortunadamente, y por su propia naturaleza, a las nuevas generaciones no se les puede seguir instruyendo desde esta vieja perspectiva.

Es también un clamor de amor por la infancia y por la juventud que debemos integrar en el sistema educativo, en nuestras sociedades, en la familia, en la comunidad de base, en la nación, estrategias que impulsen al desarrollo humano, el cual es mucho más que información. La crisis ha puesto de manifiesto un mal muy antiguo pero *poco visible*, arraigado en esta lógica patriarcal del 1/0; debemos hacer caso de ello tal como si fuera un dolor de oído que nos hace notar la necesidad de ir al médico.

La ruptura con este modelo de conocimiento es una cuestión ética y política, un cambio de paradigma así como en la manera de relacionarnos con el mundo y las personas; se trata de una formación humana y política de los ciudadanos (Assmann, 2002).

### **La política ecofeminista en la educación y la cultura de paz**

Debido a que el sistema patriarcal con sus reduccionismos ha generado una gran disparidad e injusticia de género, social y ambiental, la propuesta es encaminarnos a una educación para la vida que privilegie el autoconocimiento, es decir, una educación para la convivencia feliz y una reeducación importante de los educadores.

Tal como lo plantea la ecopsicología, la propuesta convoca la inclusión del reconocimiento de la igualdad de todo ser viviente y de la totalidad relacional de los seres, la celebración del valor de la cooperación, la promoción de la complejidad, el fomento de la autonomía local, la oposición a la contaminación de los ecosistemas y la explotación de los recursos, así como el apoyo en la lucha por la justicia social (Villaseñor-Galarza, 2015).

En este sentido, nuestra aspiración deberá ir encaminada a superar la lógica del sistema educativo patriarcal y armonizar y equilibrar las partes intelectual, emocional, instintiva y espiritual de nuestra naturaleza humana. Cambiar a una perspectiva educativa para el desarrollo humano y tener así una mejor sociedad no es sencillo. No se trata de desestimar el trabajo de la educación actual, pues, aunque es bien intencionado, presenta una gran inercia institucional. Bajo esta perspectiva, se necesitaría evitar enseñar materias sólo para pasar exámenes o entrenar al alumno para lograr un buen lugar en el mercado de trabajo, puesto que la educación se ha enfocado exclusivamente en saber que el aprendizaje se basa en la obtención de buenas y malas calificaciones, más que en el propio interés de aprender (Naranjo, 2007).

Al realizar procesos educativos mucho más empáticos, humanos e integrales no sólo se incide en mejorar las relaciones afectivas de los estudiantes y su calidad de vida, sino también, a modo de consecuencia, aumenta el nivel académico sin necesidad de colocar los contenidos teóricos como prioridad. Esto ha sido comprobado en varios estudios sobre la paz con excelentes resultados (Fisas, 2002; Eisler, 2004; Sánchez-Cardona, 2015).

El ambiente pedagógico tiene que ser un lugar de fascinación e inventiva en el cual aprender se produzca como mezcla y transformación de nuestros sentidos y significados, con los que captamos corporalmente el mundo, denotando que el conocimiento es limitado y que sólo nos es posible lograr aproximaciones respetuosas al mundo y a las personas. Es decir, los denominados *nuevos paradigmas de la ciencia* nos informan que el conocimiento derivado del quehacer científico no constituye un dogma inmutable, sino que su amplio valor es aplicable sólo en algunos aspectos de la realidad. El accionar natural es infinitamente más complejo, asombroso y lleno de sentido. En esta visión epistemológica, los sujetos aprendientes se mantienen en estado hermenéutico, es decir, en situación de estar y seguir descubriendo la realidad (Assmann, 2002).

Hay muchos factores que intervienen tanto en la generación del conocimiento como en su validación y aceptación. Por ello, una buena manera de abordar dichos problemas es a través de la autorreflexión y la transdisciplina, que ayudarán a elaborar una lectura y comprensión más amplias bajo diferentes paradigmas (Sierra y Fallon, 2013). Asimismo, Castro-Gómez (2005) comenta que no es posible tener una pluralidad epistémica sin una democracia epistémica, es decir, que la ciencia deje de ser una sierva del capital y que las formas de producir y transmitir conocimientos puedan coexistir complementándose.

Se requiere entonces de un programa holístico, una educación con capacidad amorosa, base de la buena convivencia y la participación en la comunidad, lo cual está faltando en el mundo (Naranjo, 2007); pero también es necesario retomar la búsqueda espiritual de la trascendencia y el sentido. En particular, la espiritualidad es de sustancial importancia, ya que recobra y celebra un sentido de lo sagrado que desde el paradigma patriarcal se considera mundano. Esto es el cuerpo, la naturaleza, las respuestas emotivas, los saberes intuitivos e instintivos y los vuelos de la imaginación, todas ellas dimensiones de la experiencia humana asociadas con el principio femenino que fueron relegados a la sombra de la racionalidad (Villaseñor-Galarza, 2015). Es decir, abordar la crisis de la educación considerando el desarrollo humano y sus inteligencias múltiples (verbal-lingüística, musical-rítmica, lógico-matemática, viso-espacial, corporal-cinestésica, interpersonal e intrapersonal y naturalista) mediante el autoconocimiento (Gardner, 1999).

Los modelos pedagógicos generalmente empleados –constructivista y cognitivista– se encuentran limitados al no contemplar al estudiante en su totalidad: sus circunstancias personales, contexto, personalidad, así como ritmo de aprendizaje (Cerezo, 2007). Los programas que se rigen bajo el esquema por competencias dejan poco espacio y tiempo para apoyar al alumno de manera integral y personalizada; muchas veces, en aras de la estandarización y el currículo, no se toman en cuenta otros factores más allá de los académicos (Dalia, 2008). Jacques Delors (1996), en su informe para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), menciona que, frente a los desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social.

Lo anterior hace relevante la pertinencia de esta propuesta que favorece la pasión, el amor a la vida y a todo lo que nos rodea y la felicidad por sobre todas las cosas. Desde esta mirada de la educación, la felicidad no es producto de las notas laudatorias, sino de la satisfacción de formarse para hacer el bien al mundo y que ese mundo nos representa, pero de manera solidaria, amorosa y fiel a los principios de libertad, equidad y justicia social. Esto implica no sólo alcanzar un estatus en la sociedad, que convierte al ser humano inalcanzable para muchos e indeseable para otros, sino ser amoroso por sobre todas las cosas con la vida humana y planetaria.

La propuesta entonces es promover que la educación permita a los alumnos tener experiencias positivas para desarrollar fortalezas y alcanzar su bienestar y satisfacción, creando seres con una alta expectativa en el desarrollo humano y que consiguen la felicidad. Cabe recalcar que, aunque la felicidad depende totalmente de nuestra actitud interior, es preciso disponer de fortalezas personales y ser capaces de ponerlas en juego en nuestra cotidianeidad. Por ejemplo, incluir en la educación a la psicología positiva permitirá equilibrar la adquisición de conocimientos con destrezas y actitudes necesarias para el desarrollo personal y social, generando un bienestar individual. Además, es indispensable desarrollar prácticas de atención plena encaminadas a potenciar en el alumno una actitud de conciencia (Arguís, Bolsas, Hernández y Salvador, 2010). Asimismo, es necesario promover y fomentar actividades y enfoques en la cooperación para desmitificar la necesidad de la competencia, para descubrir de esta manera las ventajas de la colaboración.

## Consideraciones finales

Tal como lo plantea Maturana (2000), “El amor ha sido la emoción central conservada en la historia evolutiva que nos dio origen desde hace unos cinco a seis millones de años atrás. Los niños –también los adultos– se enferman cuando se les priva del amor” (p. 222), pues su existencia relacional con otros y con ellos mismos depende de que esta necesidad básica sea resuelta. Así, la carencia afectiva propicia diversos trastornos en la conducta de la persona, como puede ser la ansiedad, falta de seguridad, tristeza, entre otros.

Al respecto, Maturana (1990) propone a la biología del amor como la dinámica relacional que origina la calidad de lo humano, pues el amor es una emoción o modo de vivir juntos, un tipo de conducta relacional en los sistemas humanos que se produce cuando en nuestra vida e interacción con los demás surge el otro de manera legítima en coexistencia con nosotros. Por lo tanto, amar es lo que constituye y conserva la vida social (Maturana, 1990). Asimismo, no sólo la *amorosidad* como rasgo biológico, sino el lenguaje como rasgo cultural, constituyen un modo de vida que se ha conservado transgeneracionalmente y que nos define como seres humanos en nuestra historia evolutiva.

Si bien el amor es lo que nos ha acompañado como especie, el sistema patriarcal se ha puesto de manifiesto como un mal muy antiguo, pero poco visible y arraigado a esta lógica del 1/0, que afecta a la educación. No obstante, frente a los desafíos que presenta la crisis ambiental y humana, tal como lo plantea Delors (1996) “la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad, y justicia social” (p. 9). Creemos que estos ideales sólo podrán lograrse bajo la concepción de la educación como un proceso de transformación en todas sus dimensiones: humana, profesional, intelectual, social, emocional, instintiva y espiritual.

La propuesta es la educación holística que deberá incluir todo lo que nos hace humanos y, por tanto, su puesta en marcha toca diversos ejes transversales. Además, se propone la realización de talleres en donde los estudiantes puedan experimentar ejercicios espirituales básicos, de respiración, formas de meditación, talleres de educación para la paz y talleres de autoconocimiento que incluyen el reconocimiento y manejo de emociones tan importantes como el amor.

Lo anterior resulta en una transformación educativa dirigida a lo placentero, ya que los seres humanos somos biológicamente amorosos. Así, el autoconocimiento busca la equidad de género, el cuidado de la salud, la sustentabilidad, el arte o la belleza, los derechos humanos y la interculturalidad.

Por último, como se ha mencionado, el sistema educativo necesita un cambio radical; como menciona Naranjo (2007), lo que la educación necesita es una inyección espiritual universalista y no dogmática que incluya prácticas concretas útiles para el cultivo de la mente profunda, comenzando por el cultivo de la atención, y un proceso de autoconocimiento guiado que lleve no sólo a cambios de conducta sino a esa transformación más profunda, la esencia de la maduración propiamente humana.

## Referencias

Arguís, R., Bolsas, A. P., Hernández, S., y Salvador, M. M. (2010).

*Programa “Aulas Felices”. Psicología positiva aplicada a la educación.*

Recuperado de [https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/203401/](https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/203401/Aulas+felices+documentaci%C3%B3n.pdf/3980650d-c22a-48f8-89fc-095acd1faa1b)

[Aulas+felices+documentaci%C3%B3n.pdf/3980650d-c22a-48f8-89fc-095acd1faa1b](https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/203401/Aulas+felices+documentaci%C3%B3n.pdf/3980650d-c22a-48f8-89fc-095acd1faa1b)

Assmann, H. (2002). *Placer y ternura en la educación. Hacia una sociedad aprendiente.*

Madrid, España: Narcea.

Castro-Gómez, S. (junio, 2005). El capítulo faltante de Imperio. La reorganización posmoderna de la colonialidad en el capitalismo posfordista. En *¿Uno solo o varios mundos posibles?* Simposio internacional organizado por el Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos (Iesco), Bogotá, Colombia.

Cerezo, H. (2007). Corrientes pedagógicas contemporáneas. *Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía*, 4(7). Recuperado de

<http://www.odiseo.com.mx/2006/07/cerezo-corrientes.html>

Dalia, G. (2008). *Cómo ser feliz si eres músico o tienes uno cerca.* Madrid, España: Mundimúsica.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI.* Francia: UNESCO.

Eisler, R. (2004). Education for a culture of peace. En R. Eisler y R. Miller (Eds.), *Educating for a Culture of Peace* (pp. 11-41). Nuevo Hampshire, EUA: Heinemann.

- Fisas, V. (2002). *La paz es posible. Una agenda para la paz del siglo XIX*. Barcelona, España: Plaza & Janés.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. Nueva York, EUA: Basic Books.
- Lander, E. (2000). Ciencias sociales: saberes coloniales y eurocéntrico. En E. Lander (Ed.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (pp. 4-23). Buenos Aires, Argentina: Clacso (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales).
- Maturana, H. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Chile: Dolmen Ediciones.
- Maturana, H. (2000). *Transformación en la convivencia*. Chile: Dolmen Ediciones.
- Naranjo, C. (2007). *Cambiar la educación para cambiar el mundo*. Chile: Índigo/Cuarto propio.
- O'Brien, M. (1981). *The Politics of Reproduction*. Massachusetts, EUA: Routledge and Kegan Paul.
- Salleh, A. (1997). *Ecofeminism as politics: Nature, Marxs and the postmodern*. Londres, Inglaterra: Zed Books.
- Sánchez-Cardona, M. (2015). *Educación para la cultura de paz: una aproximación psicopedagógica*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás.
- Sierra, Z., y Fallon, G. (2013). Entretejiendo comunidades y universidades: desafíos epistemológicos actuales. *Ra Ximhai*, 9(2), 235-259.
- Villaseñor-Galarza, A. (2015). *El gran giro: despertando al florecer de la tierra*. EUA: Create Space Independent Publishing Platform.

## **Autoras**

La **Dra. Tania Romo González** es miembro del SNI (nivel I) con perfil deseable Prodep, adscrita al Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana. Sus investigaciones versan en psiconeuroinmunología, los estilos de vida en los procesos salud-enfermedad y ecopsicología. C. e.: [tromogonzalez@uv.mx](mailto:tromogonzalez@uv.mx)

La **Dra. Antonia Barranca Enríquez** es perfil deseable Prodep adscrita al Centro de Estudios y Servicios en Salud, región Veracruz, de la Universidad Veracruzana ubicado en la calle Carmen Serdán, núm. 147, zona Centro, C. P. 91700, Veracruz, Ver., México. Sus investigaciones versan en epidemiología de las enfermedades crónicas e infecciosas, administración odontológica y educación en salud bucal. C. e.: [abarranca@uv.mx](mailto:abarranca@uv.mx)

La **Dra. Socorro Herrera Meza** es miembro del SNI (nivel candidata) con perfil deseable Prodep, adscrita al Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana ubicado en la calle Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Sus investigaciones versan en trastornos alimentarios y conducta alimentaria en modelos murinos y humano, síndrome metabólico, obesidad y salud, nutrimentos y salud. C. e.: [soherrera@uv.mx](mailto:soherrera@uv.mx)

La **Mtra. Patricia A. Ivison Mata** es música (violonchelista) y cantante adscrita al Coro de la Universidad Veracruzana y Centro de Estudios de Jazz ubicado en la calle Úrsulo Galván, núm. 30, zona Centro, C. P. 91000, Xalapa, Ver., México. Sus investigaciones versan en el efecto integrador de la música y el trabajo emocional. C. e.: [pivison@uv.mx](mailto:pivison@uv.mx)

La **Mtra. Raquel González Ochoa** es psicóloga y doctoranda en Psicología, adscrita al Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana, ubicado en la calle Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Sus investigaciones versan en el efecto del estrés sobre la gestación y construcción y validación de test psicológicos. C. e.: [raquelgonzlezchoa@yahoo.com.mx](mailto:raquelgonzlezchoa@yahoo.com.mx)

La **Mtra. Diana M. Sánchez Silva** es actualmente asistente de investigación en el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana ubicado en la calle Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Sus investigaciones versan en la utilización de herramientas informáticas para la simplificación del estudio de patrones complejos en el proceso salud-enfermedad. C. e.: diana.dmss@gmail.com

La **Dra. Rosalba León-Díaz** es miembro del SNI (nivel candidata) adscrita al Instituto Científico de Educación Superior ubicado en la calle Privada de Las Palmas, C. P. 91020, Xalapa, Ver., México. Sus investigaciones versan en psiconeuroinmunología del cáncer de la mama y la búsqueda de agentes farmacológicos para combatir enfermedades infecciosas y enfermedades crónicas. C. e.: dra.leon.d@gmail.com

**Recibido:** 7 de enero de 2018

**Revisado:** 12 de enero de 2018

**Aceptado:** 22 de enero 2018

## Mujeres y academia en México: avances, retos y contradicciones

Women and academy in Mexico: advances, challenges and contradictions

Mayabel Ranero-Castro<sup>1</sup>

### Resumen

En el desarrollo educativo del México reciente, se analizan los montos y características de las mujeres que ingresan a las instituciones de educación superior y al posgrado. Se revisa la diferenciada integración de académicas en el SNI así como la segmentación laboral que caracteriza a la academia mexicana. Se destaca la causalidad sociohistórica de tal diferenciación y se apuntan causas y posibles lineamientos de atención u operación en las instituciones de educación superior en México. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** doble jornada, mujeres académicas, segregación, techo de cristal.

### Abstract

In the educational development of the recent Mexico, the totals are analysed and character of the women who enter to the superior education institutions and to the post grade. There is checked the academicians' differentiated integration in the (NSR) National System of Researchers as well as the labour segmentation that it characterizes to the Mexican academy. We emphasize the socio historical causality from such a differentiation and there sign up causes and possible lineaments of attention or procedure in the higher education institutions in Mexico.

**Keywords:** segregation, academic women, glass ceiling, double working day.

---

<sup>1</sup>Facultad de Sociología de la Universidad Veracruzana, Francisco Moreno esq. Ezequiel Alatraste, col. Ferrer Guardia, C. P. 91020, Xalapa, Ver., México. C. e.: [mranero@uv.mx](mailto:mranero@uv.mx)

## Introducción

La primera Conferencia Internacional sobre la Mujer fue organizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Ciudad de México, en 1975. Entre las metas que los países firmantes establecieron para cumplir en los próximos años, y que debían guiar la política pública, se hallaban el acceso equitativo de todas las mujeres a la educación, empleo, participación política, servicios de salud, vivienda, nutrición y planificación de la familia. A cuarenta años de distancia se puede constatar que, en el campo educativo, México ha avanzado en algunos rubros, pero en otros aún permanecen injusticias y desigualdades, limitando el pleno acceso de niñas y mujeres a los derechos fundamentales.

En las siguientes líneas se documenta la problemática educativa de las mexicanas con especial énfasis en el acceso al nivel superior. Se destaca también su diferenciada presencia en el nivel de licenciatura y las características de su participación en el posgrado, apuntando los imperativos sociales a los que pueden obedecer las tendencias allí expuestas. La integración de investigadoras en el SNI y la segmentación laboral que se observa en la academia mexicana impelen a las estudiosas a seguir ciertas trayectorias y desplegar recursos que puntualizan el concepto de doble jornada que el feminismo clásico ha acuñado desde la década de los setenta (Rendón-Gan, 2003; Oliveira, 2007).

Las reflexiones planteadas en este artículo buscan atisbar un problema complejo de permanencia de atavismos que dificultan el libre acceso de las mujeres a la profesionalización y desarrollo académico, científico e investigativo en nuestro país.

## Escolarización básica

Se observa en su conjunto al sistema educativo nacional, se detectará que cada nivel y modalidad guardan diferentes caracteres y dinámicas. Destaca, por ejemplo, el logro de buenos niveles de asistencia escolar de niñas y niños en sus primeros años; el abandono escolar de las jóvenes hacia los quince años y, finalmente, la rápida incorporación de mujeres en la universidad y el posgrado. Este último movimiento ha tratado de mejorar las condiciones de alumnas y docentes en el nivel terciario, pero hasta el momento aún perviven rasgos de segmentación y diferenciación.

Iniciemos observando cómo la mayoría de niños y niñas asisten a escuelas elementales en México, situación muy lejana a lo que sucedía hace medio siglo. Por ejemplo, entre las niñas la escolarización alcanza su valor máximo a los nueve años de edad, cuando un 93 por ciento de ellas asiste a la escuela. De allí disminuye paulatinamente, de tal forma que entre los 15 y 19 años menos de la mitad de las mujeres asisten a la escuela y hacia los 20 y 24 años disminuye hasta el 14 por ciento (Zubieta-García y Marrero-Narváez, 2005). Es decir, mientras la educación básica tiene una participación paritaria de niños y niñas, la situación empieza a diferenciarse hacia el ciclo de educación secundaria, ya que alrededor de los 12 y 14 años de edad se va reduciendo el número de niñas que acuden a la escuela (Zubieta-García y Marrero-Narváez, 2005).

¿A qué se debe lo anterior? El abandono escolar entre la primaria y secundaria tiene que ver con los inicios de la vida sexual y reproductiva, así como con la incorporación franca al trabajo, de formas alternadas, exclusivas o prioritarias. Aunque en ocasiones tales labores se piensan como ayuda en el ambiente doméstico, se trata de trabajo en sentido económico. Dependiendo del estado económico familiar y la residencia rural o urbana, dicho trabajo puede consistir en la preparación de alimentos para la venta o el autoconsumo; cuidado de infantes o mayores; limpieza de casa y solar; pastoreo de ganado; acarreo de agua y leña; etcétera (García y Pacheco, 2017).

En general, puede advertirse que en México ha aumentado de forma notoria la escolarización, pero con diferendos entre ambos sexos. Por ejemplo, de 1970 a fines de los años noventa la escolarización promedio de las mujeres aumentó en un 122 por ciento, pasando de 3.2 a 7.1 años de escolaridad; para el caso de los varones tuvo un incremento más discreto (108 por ciento), con intervalo de 3.7 a 7.7 años en promedio. El incremento y sus resultantes proporcionan una idea macroscópica de la problemática asociada a la educación femenil mexicana: a niñas y mujeres se les imponen esfuerzos mayores para apenas alcanzar los espacios y niveles sociales a los que los varones ya han accedido de forma regular; aunque aquí se apunta hacia los casos de escolarización general, la tendencia puede aplicarse a otros niveles educativos (Zubieta-García y Marrero-Narváez, 2005).

Sin embargo, salvado el nivel educativo elemental y el gran escollo del ciclo secundario, a partir de la enseñanza media superior el número de alumnas se mantiene relativamente estable y en proporciones cercanas (y en algunos casos superiores) al de los varones. Asimismo, en las últimas dos o tres décadas ha incrementado sustancialmente el número de mujeres que ingresa a la educación superior, en formas que enseguida se abordarán.

## **Estudios profesionales**

En México, hacia la década de los setenta estudiaban en todas las universidades solamente 8100 mujeres; cuarenta años después tal situación escolar se ha modificado sustantivamente, a tono con los importantes cambios sociohistóricos que ha vivido el país. Actualmente supera el millón el número de estudiantes mujeres y su proporción se ha vuelto casi paritaria, pues de cada 100 estudiantes, 50 son mujeres. Esto se ha logrado por un aumento importante de la matrícula femenil universitaria, la cual ha crecido en un 184 por ciento; en el caso de los hombres ha sido sólo de 38 por ciento (De Garay y Del Valle, 2012). Empero, los porcentajes esconden diferencias y segregaciones que se comentarán de manera sucinta sólo para dar una idea del universo complejo que ha sido estudiado por los especialistas de educación y género recientemente.

La matrícula universitaria se distribuye de manera diferencial entre las distintas áreas que componen el sistema educativo superior. En 1983 la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) agrupó los estudios en seis áreas de conocimiento. En el Cuadro 1 se observa la ubicación de alumnas y alumnos en cada una de estas áreas; de inicio, la primera lectura proporciona la instantánea de la universidad mexicana. Casi la mitad de sus estudiantes, un 46 por ciento, cursa carreras del área Social y Administrativa; los inscritos en las Ingenierías y Tecnologías alcanzan un 34 por ciento; un 10 por ciento del alumnado cursa alguna carrera del área Ciencias de la Salud; en proporciones menores se hallan aquellos que estudian Educación y Humanidades, con 6 por ciento; finalmente, los grupos minoritarios son las Ciencias Agropecuarias y las Ciencias Naturales y Exactas, que alcanzan un 2.4 y un 2 por ciento, respectivamente.

Cuadro 1. Población de licenciatura 2008-2009. México

	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total nacional	Porcentaje
Matrícula nacional	1 164 934	50.7	1 131 447	49.9	2 296 381	100
Ciencias Agropecuarias	35 468	65.2	18 936	34.8	54 404	2.4
Ciencias de la Salud	81 536	35.2	150 396	64.8	231 932	10.1
Ciencias Naturales y Exactas	23 290	50.5	22 841	49.5	46 131	2.0
Ciencias Sociales y Administrativas	438 329	41.8	609 903	58.2	1 048 232	45.6
Educación y Humanidades	45 279	32.0	95 806	68.0	141 085	6.1
Ingeniería y Tecnología	541 032	69.8	233 565	30.2	774 597	33.7

Fuente: ANUIES, *Anuario estadístico* 2008-2009, en De Garay y Del Valle, 2012, p. 6.

Al interior de cada una de las áreas mencionadas se distribuyen de forma distinta alumnas y alumnos. Por ejemplo, en Ciencias Sociales y Administrativas las mujeres representan el 58 por ciento del total. Las jóvenes se ubican predominantemente en las carreras de Psicología y Ciencias Sociales, ya que constituyen el 78 por ciento de los inscritos. Por su parte, la mayoría de los varones se congregan en la carrera de Derecho, que tiene la más alta matrícula masculina de su área. La segunda concentración nacional se halla en el área de Ingeniería y Tecnología, con el 34 por ciento del alumnado total del país. Esta área tiene un sesgo masculino, pues a ciertas disciplinas ingresan casi en su totalidad hombres. Por ejemplo, en Ingeniería Mecánica y Eléctrica los varones representan el 92 por ciento y en Ingeniería Naval, el 94 por ciento. Pero en dicha área la presencia femenil, a pesar de ser pequeña, ha crecido de forma interesante en las últimas décadas, pues pasó de ser el 11 por ciento a cerca del 30 por ciento. ¿Dónde se ubican estos números minoritarios (pero crecientes) de alumnas? En las licenciaturas de Ingeniería Bioquímica (57 por ciento) e Ingeniería de Mercadotecnia y Negocios (58 por ciento), así como en las distintas modalidades de Diseño (56 por ciento) (De Garay y Del Valle, 2012).

Un caso destacado es el área de Educación y Humanidades, que supone un 6 por ciento del total nacional. Ésta comprende carreras feminizadas de antaño, pues el magisterio fue uno de los primeros espacios en la educación superior abierto a las mujeres, el cual les posibilitaba una colocación laboral de respetabilidad en momentos en los que el hecho de que trabajaran fuera de su hogar no era bien visto entre las clases medias y altas. A pesar de ello, el ingreso de alumnas a las escuelas normales y su posterior colocación en el profesorado de educación básica no discurrió sin la resis-

tencia de varones funcionarios y profesores (Arredondo, 2003). En general, se puede observar que en el área de Educación y Humanidades las alumnas corresponden al 68 por ciento del alumnado (De Garay y Del Valle, 2012).

En el área de Ciencias de la Salud también son mayoría las mujeres, especialmente en las licenciaturas de Enfermería-Obstetricia y Nutrición (82 por ciento), así como en Salud Pública (78 por ciento). Ello puede deberse a la configuración cultural de lo relativo al cuidado de los otros como de competencia femenil, una especie de extensión a las tradicionales labores maternas (Cabré y Ortiz, 2001). Los cambios sociales y culturales se van expresando en la universidad de forma paulatina pero notable; como ejemplo de tales transformaciones está el caso de la carrera de Medicina, la primera y más prestigiosa de las licenciaturas del área Ciencias de la Salud. En los primeros años del siglo XX, autoridades sanitarias y de la universidad se opusieron al ingreso de mujeres a las escuelas de medicina y obstetricia, así como a su ejercicio profesional. Muy lentamente (mediando numerosas trabas y resistencias) las interesadas pudieron ingresar a ambos espacios hasta tornar la matrícula paritaria y, posteriormente, convertir en mayoría a las mujeres. Actualmente representan el 53 por ciento de la matrícula de medicina (De Garay y Del Valle, 2012).

El área que tiene la menor población de estudiantes es la de Ciencias Naturales y Exactas, con tan sólo el 2 por ciento del alumnado nacional. Esta área reducida presenta como rasgo sobresaliente el no contar con un fuerte sesgo de género, como en los casos anteriores; las mujeres constituyen el 49.7 por ciento y los varones el 50.3 por ciento. El alumnado femenino es mayoría en las carreras de Ecología (58 por ciento), Bioquímica (57 por ciento) y Biología (56 por ciento) (De Garay y Del Valle, 2012).

En suma, es posible apreciar que en México la cantidad de mujeres que ha podido acceder a capacitación profesional se ha incrementado de manera veloz y sostenida en las últimas cuatro décadas. ¿Cómo se expresa ello en las estructuras sociales, familiares, del empleo, lo que por supuesto incluye el trabajo académico? En general, todo debe enmarcarse en el contexto de crisis económica nacional generada por las políticas de reajuste en los años noventa, además de considerar las particulares dinámicas regionales. Por ejemplo, los recursos y servicios educativos que se encuentran en la zona metropolitana de la Ciudad de México no tienen similitud con otro sitio del país; por ejemplo, allí se concentra el 28 por ciento de la matrícula total del posgrado, mientras que Baja California Sur apenas comprende el 0.3 por ciento (ANUIES, 2012).

En el siguiente apartado se aborda el estado que guarda el posgrado nacional que, si bien constituye un universo mucho menor al de la licenciatura, ha crecido velozmente desde hace un par de décadas y es importante para la formación especializada de recursos humanos. Es interesante señalar que en dicho nivel se modifican las proporciones de mujeres que estudian en cada área, en comparación con lo visto en la licenciatura; en ciertos casos incrementan las bajas presencias y en otros se disminuyen las estancias mayoritarias.

## **Posgrado**

En 2011 cursaban el posgrado nacional 108 842 mujeres y 99 383 varones (ANUIES, 2012); había más de un 10 por ciento de estudiantes mujeres que de varones, situación que ha crecido rápidamente; en 1999 su representación era del 42 por ciento del total inscrito, mientras que diez años antes era del 32 por ciento (Zubieta-García y Marrero-Narváez, 2005).

La distribución general de alumnos en el posgrado tiene patrones definidos; hay una notoria concentración en el nivel de maestría, donde se halla el 70 por ciento; una quinta parte cursa una especialidad, 21 por ciento; mientras que al doctorado sólo ingresa un 10 por ciento de los estudiantes. Si se analiza la distribución por sexo de ese conjunto, en los primeros niveles (especialidad y maestría) se observa que las mujeres constituyen el 51 por ciento, mientras que en el nivel de doctorado alcanzan sólo el 43 por ciento.

En lo relativo a las áreas disciplinarias del posgrado, pueden verse tendencias similares –en lo general– a las observadas en la licenciatura. Por ejemplo, en 2009 el 45 por ciento se ubicaba en el área Ciencias Sociales y Administrativas; el 22 por ciento en Educación y Humanidades; el 15 por ciento en Ciencias de la Salud y el 11 por ciento en Ingeniería y Tecnología. La menor parte estaba cursando el posgrado en el área Ciencias Agropecuarias, con sólo el 2 por ciento (De Garay y Del Valle, 2012).

El área Educación y Humanidades congrega al mayor número de mujeres (63 por ciento); en Ciencias de la Salud las estudiantes representan el 51 por ciento, mientras que en Ciencias Sociales y Administrativas alcanzan un 49 por ciento. Caso interesante lo constituyen las estudiantes del área Ingeniería y Tecnología, con el 32 por ciento de la matrícula, mientras que las cursantes de Cien-

cias Agropecuarias son el 41 por ciento (De Garay y Del Valle, 2012, p. 16). Estos datos llaman la atención, pues líneas atrás se indica que dicha área a nivel licenciatura se encuentra predominantemente masculinizada. Así que, a pesar de los pesares, aumenta el número de mujeres que deciden cursar un posgrado en las áreas de Ingeniería y Tecnología y Ciencias Agropecuarias (Cuadro 2). Esto permite reflexionar que los procesos de transformación a largo plazo pueden contribuir a cambiar los modos de las instituciones de educación superior, así como las estructuras del empleo, de maneras quizás cercanas a lo sucedido en las áreas de Medicina y Educación.

Cuadro 2. Población de posgrado 2008-2009. México

	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total nacional	Porcentaje
Matrícula nacional	91 994	49.6	93 522	50.4	185 516	100.0
Ciencias Agropecuarias	1 768	58.9	1 235	41.1	3 003	1.6
Ciencias de la Salud	14 064	48.8	14 780	51.2	28 844	15.5
Ciencias Naturales y Exactas	5 014	56.1	3 919	43.9	8 933	4.8
Ciencias Sociales y Administrativas	42 696	50.8	41 421	49.2	84 117	45.3
Educación y Humanidades	14 886	36.6	25 775	63.4	40 661	21.9
Ingeniería y Tecnología	13 566	68.0	6 392	32.0	19 958	10.8

Fuente: ANUIES, *Anuario estadístico 2008-2009*, en De Garay y Del Valle, 2012, p. 16.

## Mujeres e investigación

El acceso al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) constituye uno de los mayores reconocimientos en la carrera académica. Para ingresar se requiere un perfil que integre la investigación original y de calidad; la participación en formación de recursos humanos de alto nivel; la integración de grupos de investigación y el desarrollo de infraestructura (Zubieta-García y Marrero-Narváez, 2005). Entre tales requisitos no se hace ningún distingo sobre el sexo de sus integrantes; el SNI mantiene de forma constante la premisa igualitaria, aunque visto en conjunto tiende a ser poco equitativo. La comunidad especializada del SNI se podría decir que es la élite de la academia nacional; además del prestigio social que representa, supone un estímulo económico que para ciertos académicos forma parte sustancial de su ingreso. En el acceso, permanencia y calificación del SNI es posible observar membresía diferencial de hombres y mujeres, tanto para las distintas áreas académicas como para los niveles y comisiones calificadoras.

¿Cómo se integra el sistema? Según datos del Conacyt, para 2010 el 67 por ciento de sus miembros eran varones y las investigadoras sumaban el 33 por ciento (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012). Dicha participación aumentó en los últimos años; por ejemplo, en 1990 había un registro de 1116 investigadoras y nueve años después llegó a 2062, lo que supone una tasa de crecimiento de 6 por ciento anual. Además, vistos los investigadores del SNI en conjunto, se percibe que la participación femenina pasó de 21 por ciento en 1990 a 28 por ciento en 1999 (Zubieta-García y Marrero-Narváez, 2005).

Cuadro 3. Miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). México

Año	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
1991	4 870	79.0	1 295	21.0	6 165
2000	5 350	71.7	2 116	28.3	7 466

Fuente: ANUIES, *Anuario estadístico 2008-2009*, en De Garay y Del Valle, 2012, p. 20.

En dicho sentido, el SNI se compone de siete áreas (establecidas en 1999), donde se distribuyen diferencialmente los integrantes. En el área I, Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra, las mujeres ocupan el 9 por ciento. En el área II, Biología y Química, hay 1291 investigadoras, que representan un 21 por ciento. En el área III, Medicina y Ciencias de la Salud, son el 14 por ciento. El área IV, Humanidades y Ciencias de la Conducta, se conforma por 1335 mujeres, que alcanzan el 21 por ciento. El área V, Ciencias Sociales, comprende a 970 mujeres, es decir, el 16 por ciento. En el área VI, Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, son el 11 por ciento y en el área VII, Ingenierías, son el 9 por ciento. En suma, en 2012 había 6206 mujeres en el SNI, cerca de una tercera parte del total. Como puede apreciarse, las investigadoras mexicanas se concentran en las áreas II y IV, Biología y Química y Humanidades y Ciencias de la Conducta; allí se ubica aproximadamente un 40 por ciento de las mujeres investigadoras (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012).

En lo relativo a los niveles, el 55 por ciento de todos los integrantes del SNI se ubica en el primero. De ese primer nivel, las investigadoras constituyen el 38 por ciento; conforme se asciende a los escaños mayores, desciende el número de investigadores y, sobre todo, la proporción de mujeres. En los niveles altos existen pocas investigadoras; por ejemplo, en el nivel III hay 2003 investigadores

de los cuales sólo 425 son mujeres (21 por ciento); en el caso de los nombramientos de eméritos había 34 investigadoras de un total de 195 (Ordorika, 2015). Esta ausencia de mujeres en los niveles más altos del sistema tiene similitudes con lo que acontece en la organización jerárquica de las universidades mexicanas, donde la mayoría de las trabajadoras se ubica en los niveles más bajos, mientras que en la cúspide se halla una mayoría de hombres.

En la integración de las comisiones dictaminadoras, responsables de evaluar las solicitudes de ingreso y permanencia del SNI, también puede observarse una escasa presencia femenina, que en el mejor de los casos alcanzó una tercera parte. Así ocurre en las comisiones de las áreas de Humanidades y Ciencias de la Conducta, Ciencias Sociales, Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra, en las cuales la proporción de mujeres ronda el 35 por ciento. En el extremo está lo ocurrido en 2010 en el área VII, Ingeniería, en la cual los dictaminadores eran 13 varones y una sola mujer (De Garay y Del Valle, 2012, p. 21).

### **El trabajo académico**

Al interior de las universidades mexicanas mujeres y hombres se ubican diferenciadamente en los espacios académicos y niveles laborales. Acceder a esa información en el ámbito nacional es difícil, pues en casi todas las universidades existe una carencia de recursos estadísticos desagregados por sexos que permitan dar cuenta de labores, posiciones, movimiento escalafonario y dinámicas personales del conjunto de trabajadores. Se refiere con propósitos ilustrativos el caso de la UNAM, la más importante universidad de México, a partir de la obra de Buquet, Cooper, Mingo y Moreno, *Intrusas en la universidad* (2013), texto valioso por su minuciosa exhaustividad. Es importante señalar que dicho trabajo debió generar su propia información sobre dinámicas laborales, personales y jerárquicas, a partir de proyectos ex profeso impulsados por el Programa Universitario de Estudios de Género (PUEG).

De esta forma, al observar en conjunto los grupos de trabajadores académicos de la UNAM, se destaca que en el año 2009 había un total de 14 559 mujeres y 19 953 varones, con un índice general de femineidad del 73 por ciento. Este indicador es el número de mujeres por cada 100 hombres, se calculó dividiendo la cantidad de mujeres entre la cantidad de hombres y multiplicando el resultado por cien (Buquet, Cooper, Rodríguez y Botello, 2006). Este recurso de proporcionalidad tendría a 1 como la igualdad perfecta y menos a 1 la preeminencia de varones para un determinado grupo

o puesto. Así, en general hay más varones que mujeres en la mayor y más antigua de las universidades mexicanas.

En el conjunto de los trabajadores de la UNAM puede advertirse cómo cambia el índice de femineidad según los estratos. Los puestos más bajos, ayudantes y técnicos académicos tienen un índice de 83 y 109 por ciento, respectivamente. Entre los profesores de asignatura (que conforman más de la mitad de todos los trabajadores, el 56 por ciento) el índice era de 69 por ciento, entre los investigadores dicho indicador alcanzaba el 54 por ciento, y entre los eméritos era del 21 por ciento (Buquet et al., 2013). Como puede observarse, la escasa proporción de mujeres en los puestos de mayor prestigio y responsabilidad habla de estructuras diferenciadas que, además de ser propias de la universidad, son en estricto modelaciones sociales. Es decir, formas establecidas del ser y hacer de hombres y mujeres que la sociedad impulsa desde la socialización primaria, la educación formal y el conjunto de sus agrupaciones e instituciones (Lamas, 1996; Durán-Heras, 2010). Las universidades en general se han organizado en esas direcciones, aunque los agentes sociales que les constituyen buscan su transformación en sentidos más justos y equitativos.

En la universidad mexicana, en lo relativo a gestión y administración escolar también pueden apreciarse similares mecanismos segregadores. Es notoria la primacía masculina en los puestos directivos de las instituciones de educación superior, desde los mandos medios y altos hasta el mayor de los nombramientos, la rectoría. Por ejemplo, en las catorce universidades analizadas por De Garay y Del Valle (2012) se advirtió que tres cuartas partes de los altos puestos de dirección académica (74 por ciento) eran ocupados por varones. En las rectorías se advierte también la poca presencia de las mujeres académicas. Puede apreciarse que menos de una quinta parte de las instituciones afiliadas a la ANUIES son dirigidas por una mujer, y en su Consejo Nacional sólo puede observarse a una rectora (Ordorika, 2015).

Estos datos llaman la atención porque la concentración masculina en puestos directivos medios y altos se ha mantenido incluso en las últimas tres décadas, cuando se presentó una entrada veloz mayoritaria de las mujeres al sistema educativo superior. Es decir, la segregación es un componente estructural, pues aunque hayan aumentado los números de mujeres en la educación superior, éstas se mantienen alejadas de los puestos de dirección o coordinación, y se asientan predominantemente en áreas de antiguo feminizadas, apartadas del centro político y económico.

## Los trabajos y los días

¿A qué puede deberse la segmentación que opera en la educación superior y las organizaciones académicas en general? Es posible que la respuesta se halle fuera del sistema escolar, en la forma como se ha organizado la vida social, ya que ancestralmente ha diferenciado el trabajo remunerado del no remunerado, la producción de la reproducción social y la vida pública de la privada. Desde hace un siglo, por lo menos, la necesidad y el deseo empujaron a números crecientes de mujeres a realizar, además del trabajo reproductivo en los hogares domésticos, el productivo o remunerado, lo que vino a duplicar sus labores. A esto el feminismo clásico le ha llamado doble jornada, uno de cuyos efectos es que a las mujeres, trabajadoras por partida doble, se les reduce el tiempo del que podrían disponer para la dedicación o el ascenso laboral, mientras se les presiona para el mantenimiento de familias, tanto en sentido descendente (sus hijos) como ascendente (sus padres).

Dicha transformación social afectó laboralmente a las mujeres pero escasamente a los varones (por lo menos en lo estructural). Por la doble jornada, el esfuerzo en conciliar la vida personal y profesional sigue siendo un imperativo que se espera sobre todo de las mujeres, no necesariamente de los hombres; huelga decir lo injusto e indeseable del asunto. Así, en las organizaciones laborales, entre ellas la academia, el sobreesfuerzo femenino de compatibilizar lo familiar y lo laboral tiende a restar energía y posibilidad de contar con calificaciones académicas superiores (el doctorado, por ejemplo), o la disponibilidad de contar con tiempo suficiente para escribir, investigar, publicar o asesorar más. Todo ello puede impedir o dificultar el acceso a puestos de mayor prestigio, representación o dirección: en global se trata de una carga dura de sobrellevar. Por otro lado, el tradicional alejamiento de los hombres hacia lo doméstico es una condición de posibilidad para una vida laboral extensiva y exitosa. Dos indicadores pueden hablar de estos diferentes condicionamientos y posibilidades: uno es el uso del tiempo y otro es el estado civil del personal académico.

En el estudio aludido de Buquet et al. (2013) se le preguntó a las académicas y académicos cómo distribuían sus labores cotidianas, para tener una idea de la extensión y características del trabajo social en ese grupo. Se obtuvo como resultado, por ejemplo, que más de la mitad de académicas dedican a las labores domésticas 28.5 horas a la semana, mientras que los hombres destinan 10 horas (Buquet et al., 2013, p. 84). Tales labores domésticas engloban comprar víveres y abarrotes, cocinar, limpiar, lavar y arreglar ropas, pagar servicios y cuidar infantes u otras personas dependi-

entes. De todas las tareas, el cuidado de los otros es lo que demanda más tiempo y energías físicas y psicológicas para el grupo de académicas. En términos cuantitativos, ello significa unas 20 horas a la semana.

Mientras que para profesoras e investigadoras lo doméstico, conyugal y materno supone una carga, un sobreesfuerzo, para los varones constituye una condición de posibilidad de mayor preparación, mejor desempeño laboral, etcétera. Si a lo anterior se le adiciona el indicador de conyugalidad, se considera que es posible esbozar las distintas condiciones de vida y trabajo para hombres y mujeres en la academia, tanto mexicana como de otras latitudes. Por ejemplo, en una investigación norteamericana se observa que las investigadoras sin pareja son 21 por ciento más que los hombres sin pareja. En contraparte, hay muchos más hombres con pareja (casados o en unión libre) que mujeres unidas (Buquet et al., 2013, p. 89).

Para el caso de investigadores de la UNAM, se advierte que el 57 por ciento de las mujeres estaba unida, frente al 78 por ciento de los varones (Buquet et al., 2013). Es importante señalar que algunos de estos caracteres (uso del tiempo, conyugalidad) puede pensarse que pertenecen a la vida privada, y una mirada simplista puede considerarlos ajenos a las dinámicas laborales, cuando su impacto o afectación es capital. De esta forma, aunque las instituciones académicas formulen reglamentaciones y mandatos para igualar las condiciones de los trabajadores universitarios, en general las mujeres tienden a mantenerse rezagadas por los condicionantes mencionados. Es decir, ya no hay prohibiciones expresas para el ingreso de las mujeres al estudiantado, docencia o investigación en la universidad, pero continúan las enormes diferencias en las condiciones genéricas de vida y trabajo. Ello evidencia que si sólo se declara o establece la igualdad a sujetos sociales con vidas tan dispares no se logra la equidad, sino el mantenimiento de las diferencias.

¿Cómo manejan las académicas mexicanas estos asuntos? Como muchas otras trabajadoras, que para poder desempeñar sus labores profesionales junto a las domésticas tienen opciones limitadas: o realizan ambos trabajos o solicitan ayuda doméstica, sea de forma pagada o solidaria. Esta última consiste en el auxilio que prestan familiares como abuelas, hermanas o hijas en las labores domésticas de cuidado, limpieza, cocina y gestión. El esfuerzo y atención que eso demanda a las trabajadoras (y a quienes les apoyan) es oneroso en sentido amplio y afecta las expectativas vitales y laborales. Algunos testimonios de trabajadoras de la UNAM expresan lo difícil que es la com-

patibilidad en términos físicos y anímicos, la ingente necesidad de ayuda, lo obstaculizador que es la maternidad para la carrera académica. Incluso señalan que algunas investigadoras jóvenes retrasan la maternidad lo más posible o deciden no tener familia (Buquet et al., 2013).

### **De techos de cristal y pisos pegajosos**

Dice el sentido común que el primer paso para resolver un problema es reconocer que existe y nombrar la dificultad para después tratar de solucionarle. Para el caso de las problemáticas de género aludidas es necesario que la investigación especializada aporte información, clarifique las bases de las dificultades para buscar solventar sus ángulos más difíciles.

Dos conceptos aluden a la segmentación y diferenciación entre mujeres y hombres. El primero es el techo de cristal, que se refiere al conjunto de limitaciones (tácitas o veladas) que impiden el ascenso de las mujeres a los puestos más altos de poder de las organizaciones (Burin, 1996). El otro es el piso pegajoso, que alude a las labores que mantienen a las mujeres pegadas al piso, es decir, todo lo que les impide moverse de los sitios tradicionalmente ligados a la subalternidad y el cuidado de los otros.

Para modificar estas situaciones se requieren cambios en las organizaciones académicas que busquen acción afirmativa, pero sobre todo cambios en la organización social que hagan extensivas todas las labores de la vida: la producción y la reproducción, tanto a los hombres como a las mujeres. Esas transformaciones son necesarias para lograr vidas más humanas, menos violentas y segmentadas, más vivibles para todos. Sin embargo, requerirá tiempo para su cabal consecución, aunque algo se ha avanzado desde hace cuatro décadas en lo cultural e identitario. Cambios de este tipo deberán modificar la formación y organización de las unidades familiares, así como las identidades sexo-genéricas, siempre al lado de la modificación en los marcos institucionales.

### **Conclusiones: el impulso institucional**

Cada vez se estudian más las barreras diferenciadoras entre académicas mujeres y hombres para impulsar acciones que busquen la equidad, que traten de mejorar las dinámicas laborales y los imperativos personales para alcanzar condiciones de vida plenamente humanas. Para finalizar este texto inicial, se señalan algunas de las propuestas institucionales que han impulsado de forma conjunta el Instituto Nacional de las Mujeres, el PUEG-UNAM, la Comisión de Equidad y Género

de la Cámara de Diputados y la ANUIES, a través de la Red Nacional de IES (RENIES): Caminos para la Equidad de Género. Puede leerse a continuación una síntesis de tales propuestas (De Garay y Del Valle, 2011; Ordorika, 2015):

1. Legislar a fin de promover la equidad de género.
2. Impulsar la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.
3. Conciliar la vida profesional y la vida familiar, rubro en el que se propone ampliar límites de edad para becas y promover centros de desarrollo infantil en las mismas instituciones de educación superior.
4. Formular estadísticas de género y diagnósticos orientativos.
5. Fomentar el uso de lenguaje no sexista.
6. Sensibilizar a la comunidad universitaria sobre las problemáticas de género.
7. Impulsar los estudios de género en la educación superior.
8. Combatir la violencia de género en el ámbito laboral y escolar.

Es de esperarse que estas directrices impulsen, en el corto y mediano plazo, cambios en las regulaciones, prácticas y representaciones de todas las instituciones de educación superior. Además de que dichas modificaciones socioculturales, tanto en lo macro como en lo micro, logren terminar las formas diferenciadas y segregadoras que limitan la vida y el trabajo de mujeres y hombres en la academia; las cuales en la cotidiana contradicción van formando una praxis que, como toda construcción social, es susceptible de modificación, de mejora para la construcción de futuros alternos.

## Referencias

- ANUIES (2012). *Anuario estadístico 2011. Población escolar y personal docente en la educación media superior y superior en México, ciclo escolar 2010-2011*. México: Autor.
- Arredondo, M. A. (2003). *Obedecer, servir y resistir: La educación de las mujeres en la historia de México*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Buquet, A., Cooper, J., Mingo, A., y Moreno, H. (2013). *Intrusas en la universidad*. México: PUEG, IISUE-UNAM.
- Buquet, A., Cooper, J., Rodríguez, H., y Botello, L. (2006). *Presencia de mujeres y hombres en la UNAM: una radiografía*. México: PUEG-UNAM.
- Burin, M. (1996). Una hipótesis de género: el techo de cristal en la carrera laboral. *Género, psicoanálisis y subjetividad*. Barcelona, España: Paidós.
- Cabré, M., y Ortiz, T. (2001) *Sanadoras, matronas y médicas en Europa. Siglos XII-XX*. Barcelona, España: Icaria.
- De Garay, A., y Del Valle, G. (enero-abril, 2012). Una mirada a la presencia de las mujeres en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 3(6), 3-30. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299129030001>
- Durán-Heras, M. A. (2010). *Tiempo de vida y tiempo de trabajo*. Bilbao, España: Fundación BBVA. Foro Consultivo Científico y Tecnológico (10 de mayo del 2012). *Madres científicas 2012*. Recuperado de [http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/otras/DiadelasMadres\\_2012.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/otras/DiadelasMadres_2012.pdf)
- García, B., y Pacheco E., (2017). *Uso del tiempo y trabajo no remunerado en México*. México: Colmex.
- Lamas, M., (1996). El género. *La construcción cultural de la diferencia sexual*. México: UNAM-Porrúa.
- Oliveira, O. (septiembre-diciembre, 2007). Reflexiones acerca de las desigualdades sociales y el género. *Estudios Sociológicos*, 25(75), 805-812.
- Ordorika, I. (abril-junio, 2015). Equidad de género en la Educación Superior. *Revista de la Educación Superior*, 44-2(174), 7-17. Recuperado de [http://resu.anuies.mx/archives/revistas/Revista174\\_S6A1ES.pdf](http://resu.anuies.mx/archives/revistas/Revista174_S6A1ES.pdf)
- Rendón-Gan, T. (2003). Participación femenina en la actividad económica. *DemoS*, 16, 16-17. Recuperado de [www.ejournal.unam.mx/dms/no16/DMS01607.pdf](http://www.ejournal.unam.mx/dms/no16/DMS01607.pdf)

Zubieta-García, J., y Marrero-Narváez, P. (enero-junio, 2005). Participación de la mujer en la educación superior y la ciencia en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 2(1), 15-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360533073002>

## **Autora**

La **Dra. Mayabel Ranero Castro** es miembro del SNI (nivel I), profesora e investigadora de la Facultad de Sociología de la Universidad Veracruzana. Desarrolla la línea de investigación sociología histórica de las mujeres en el México contemporáneo: procesos y dinámicas laborales, educativas, familiares y sanitarias. C. e.: mayabelranero@yahoo.com.mx

**Recibido:** 10 de septiembre de 2017

**Revisado:** 18 de septiembre de 2017

**Aceptado:** 20 de octubre de 2017

## Estrés y *burnout* académico en contexto universitario

### Stress and academic burnout in university context

Diana Wendoline Matus-Ramírez, María Erika Ortega-Herrera<sup>1</sup>, Armando J. Martínez y Godeleva Rosa Ortiz-Viveros

#### Resumen

El objetivo de este artículo es exponer un panorama general respecto al estudio del estrés y síndrome de *burnout* (desgaste profesional) en contexto académico universitario, con el propósito de ofrecer una mayor comprensión y caracterizar el funcionamiento de estas variables a partir de una revisión del concepto, evolución y su extrapolación al ámbito escolar. Además de que las recientes líneas de investigación sugieren que el análisis de la interacción de factores individuales o recursos de personalidad positivos podrían proporcionar un avance en el conocimiento de los procesos de desgaste estudiantil. Resumen en lengua de señas mexicana. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** estrés, estudiantes, síndrome de *burnout*, universidad.

#### Abstract

The aim of this article is to present an overview of the study of stress and burnout syndrome in the university academic context, in order to provide a better understanding and characterize the functioning of these variables, a revision of the concept, evolution and extrapolation to the school environment is carried out. Also, the recent lines of research suggest that the analysis of the interaction of individual factors or positive personality resources could provide an advance in the knowledge of student attrition processes.

**Keywords:** burnout syndrome, stress, students, university.

---

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad Veracruzana. Av. Dr. Luis Castelazo Ayala, col. Industrial Las Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Teléfono (+52) 228 841 8913. Ext. 13208. C. e.: [orther@hotmail.com](mailto:orther@hotmail.com)

## Introducción

En 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), después de un análisis de la situación actual en materia de salud laboral, identificaron al estrés y al síndrome de *burnout* (desgaste profesional, en su denominación en español) como factores de riesgo ocupacional al reconocer que afectan la calidad de vida y salud mental del individuo que lo padece y, por las dimensiones adquiridas, debería tratarse como un problema de salud pública.

La literatura actual respecto al tema indica y reconoce que la investigación de los diferentes estresores ha contribuido a concebir al estrés como factor predisponente o coadyuvante de múltiples enfermedades, lo cual se estudia con mayor frecuencia en el ámbito laboral o profesional. No obstante, se ha prestado escasa atención a otros contextos, tal es el caso de las instituciones educativas y sus principales actores: profesores y estudiantes (García, 2011).

Las estadísticas indican que el estrés académico parece afectar a la mayoría de estudiantes que recién ingresan a la universidad. Así, aproximadamente 80 por ciento del colectivo estudiantil universitario ha informado percibirse altamente estresado cuando se siente sobrecargado de actividades académicas, condiciones que incrementan el riesgo de sintomatología física y psicológica (García, Pérez, Pérez-Blasco y Natividad, 2012). Dicha información es relevante considerando el potencial efecto desfavorable para la salud y el impacto negativo en el rendimiento escolar, además del desarrollo de un estado de estrés crónico si no se mantiene en niveles adecuados.

Con el fin de brindar una mayor comprensión y caracterización de la naturaleza del estrés y el síndrome de *burnout*, se realiza una revisión general del concepto, su evolución y extrapolación al ámbito académico universitario. Además, se destacan para su abordaje actual líneas de investigación que indican la relación con algunas variables de personalidad; finalmente se muestra un panorama global de hacia dónde se enfocan las directrices más recientes de su estudio.

## Estrés y síndrome de *burnout* académico

Desde 1987 y bajo una perspectiva interaccionista, Lazarus y Folkman definieron al estrés psicológico como “la relación particular entre la persona y su entorno evaluado como amenazante o desbordante de sus recursos que pone en peligro su bienestar” (pp. 147-169, 1987). De esta forma,

---

el individuo, al mantenerse de manera constante y reiterada en situaciones altamente estresantes y al tener recursos de afrontamiento insuficientes e inadecuados, desarrolla un deterioro físico y psicológico afectando su calidad de vida y las distintas áreas de funcionamiento.

Cuando el estrés emerge como una reacción adaptativa del individuo ante las exigencias de su medio, como el escolar, se puede hablar de estrés académico. En este sentido, Barraza (2009) lo definió como un proceso sistémico de carácter adaptativo y esencialmente psicológico que se presenta cuando el estudiante está sometido a una serie de estresores que le provocan un desequilibrio, manifestando una serie de síntomas que lo obligan a realizar acciones de afrontamiento para restaurar su equilibrio. Para Pulido et al. (2011) este tipo de estrés afecta a los estudiantes de diferentes niveles escolares, mientras Berrío y Mazo (2011) indican que es en los escenarios universitarios donde la mayor parte de la población estudiantil presenta un alto grado de estrés académico, lo cual conlleva graves consecuencias para su salud física y mental.

En este sentido, diversas investigaciones han mostrado que la percepción de estrés se encuentra determinada por la interacción de factores ambientales y personales, como la sobrecarga de trabajos y tareas, la realización de exámenes, las demandas de aprendizaje, además de que coincide con una etapa de la vida en la que el estudiante se enfrenta a exigencias mentales y emocionales, así como a la adaptación al ambiente universitario (Phinder, Sánchez, Romero, Vizcarra y Sánchez, 2014; Pulido et al., 2011). Dicha situación, de acuerdo con Barraza (2009), Preciado y Vázquez (2010), los convierte en individuos vulnerables a experimentar agotamiento emocional como la expresión básica del síndrome de *burnout*.

El término *burnout* se empleó por primera vez dentro del campo de la Psicología de la Salud en la década de los setenta, a partir de las observaciones de Freudenberg (1974), para explicar como metáfora un estado de agotamiento físico, emocional y cognitivo tras un periodo de esfuerzo y dedicación con altas demandas emocionales en profesionales de servicios asistenciales. Posteriormente, Maslach y Jackson (1981) lo definieron como un proceso multifactorial que implica la interacción de características personales y del entorno laboral, causado por una respuesta inapropiada al estrés y caracterizado por tres dimensiones: agotamiento o cansancio emocional, despersonalización y baja realización personal.

Por consiguiente, la extrapolación del síndrome al entorno escolar parte del supuesto de que los estudiantes universitarios, al igual que cualquier trabajador, se enfrentan a presiones y sobrecargas (Rosales y Rosales-Paneque, 2013). Al respecto, Caballero, Bresó y González (2015) señalan que dentro de la universidad es posible equiparar la actividad académica del estudiante a un trabajo, si bien no en un sentido formal, contractualmente hablando, ya que no hay retribución salarial por el mismo, sí desde un punto de vista psicológico y social, en el cual las responsabilidades y los horarios pueden ser comparables con los de un empleado.

De esta manera, el *burnout* académico se conceptualiza como una respuesta emocional negativa y persistente relacionada con los estudios, formada por una sensación de encontrarse exhausto, de no poder rendir en las tareas, de una actitud cínica o de distanciamiento con el significado de los estudios realizados y de sentimientos de incompetencia como estudiante (Schaufeli, Martínez, Marques, Salanova y Baker, 2002). Además, según Caballero et al. (2015) este síndrome también es visto como una consecuencia y respuesta ante el estrés crónico asociado al rol, actividad y contexto educativo que repercute en el desarrollo, compromiso y satisfacción de los alumnos durante su formación académica, afectando su salud psicosocial, desempeño y eventualmente ocasionando deserción escolar.

Entre las principales manifestaciones del *burnout* se encuentran las alteraciones psicosomáticas, como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, gastrointestinales, hipertensión, fatiga crónica, entre otras; además de emocionales, como ansiedad, depresión, irritabilidad, baja autoestima, frustración; y conductuales, las cuales conllevan el abuso de sustancias, hábitos de salud inadecuados, hostilidad en las relaciones interpersonales, dificultades de concentración, lo que ocasiona en el mayor de los casos una disminución del rendimiento académico y abandono de los estudios (Rosales y Rosales-Paneque, 2013).

En este contexto, dicha sintomatología representa un cuadro infalible de un estado de estrés psicosomático crónico con graves consecuencias para la salud integral de los estudiantes. Generalmente esas consecuencias se han asociado a altas exigencias, a dificultades materiales que se afrontan aun con el apoyo institucional, a la condición y estado de salud, a estilos de vida, a características de personalidad, así como a las motivaciones que llevan a los estudiantes a prepararse profesionalmente (Rosales y Rosales-Paneque, 2013).

## ***Burnout* académico: tendencias actuales**

Partiendo de un enfoque psicosocial, investigadores interesados en el tema han dejado de lado los modelos exclusivamente reactivos, aproximándose a esquemas transaccionales que explican la experiencia del síndrome como consecuencia de la interacción entre determinadas variables del entorno y de las características de personalidad (Moreno, González y Garrosa, 2001). Es decir, aunque el origen de éste se ubique en las variables organizacionales, resulta evidente que factores personales ejercen una influencia indudable en todo el proceso, en tanto se ha constatado que mientras algunas personas son claramente vulnerables, otras mantienen una fuerte resistencia al mismo.

Sobre el estudio del síndrome de *burnout* en estudiantes, las nuevas directrices apuntan a un novedoso enfoque de análisis. Esto es, han intentado superar las visiones ubicadas en el déficit y la patología para enmarcarse ahora desde una perspectiva positiva donde cobran vital importancia las características y fortalezas individuales frente a los eventos negativos del contexto educativo; tal es el caso de variables como el *engagement* (Schaufeli et al., 2002), la autoeficacia (Grau, Salanova y Peiró, 2012), el apoyo social (Feldman et al., 2008), la inteligencia emocional, el bienestar psicológico y la felicidad (Extremera, Durán y Rey, 2007), así como la personalidad resistente (Ortega, Ortiz y Martínez, 2014).

En la última década el estudio de variables de personalidad con relación al *burnout* constituye una de las tendencias más consistentes y emergentes, puesto que ha orientado su atención hacia los recursos personales que desarrollan los sujetos como afrontamiento del síndrome, investigadas desde una perspectiva positiva (Moreno, Garrosa, Corso, Boada y Rodríguez, 2012). Dichas características o fortalezas individuales modulan la manera en que las personas perciben, sienten y actúan frente a los distintos estresores, favoreciendo una menor vulnerabilidad ante el estrés crónico, además de ejercer una función protectora en la aparición de procesos de desgaste, potenciar el bienestar, la salud y su calidad de vida (Ríos, Carrillo y Sabuco, 2012).

Este nuevo paradigma considera que los aspectos de la personalidad son factores que determinarán en amplia medida las prácticas saludables o conductas de riesgo frente a situaciones estresantes, pudiendo convertirse en el sustento para la promoción de la salud; si una persona tiene a su disposición recursos de personalidad positivos, la posibilidad de afrontar dichos acontecimientos

tos será más alta, tendrá la capacidad para utilizarlos ante cualquier estresor y buscará soluciones (Moreno et al., 2001).

## **Nuevas aproximaciones en la investigación del *burnout* académico**

Los hallazgos más sobresalientes acerca de la trayectoria en el estudio del *burnout* permiten observar que el grado de producción e interés sobre éste ha sido prolífico y estable en el tiempo, primordialmente en países anglosajones norteamericanos (Trabadela y López, 2015). Se identifican en su mayoría los trabajos de tipo cuantitativo más que cualitativo, los estudios transversales sobre los longitudinales, aquellos que emplean muestras inferiores a 200 participantes y que se centran también en profesionales de la salud por encima de otras profesiones u ocupaciones. De igual manera predominan los estudios empíricos sobre los teóricos, dirigidos en su mayoría al análisis de factores de riesgo, factores protectores, prevalencia y consecuencias; una pequeña parte se encamina al desarrollo psicométrico de instrumentos de medida y otra mínima a la evaluación de intervenciones, siendo las más citadas las de aplicación grupal (Juárez, Idrovo, Camacho y Placencia, 2014).

Específicamente en el ámbito universitario, los diversos trabajos sobre *burnout* han permitido obtener información sobre características personales, sociales y académicas que conllevan a una mayor o menor susceptibilidad para su aparición (Avargues y Borda, 2010), así como datos sobre variables moduladoras y sus efectos en el bienestar, la salud y el desempeño escolar de los estudiantes (Caballero et al., 2015; González-Cabanach, Souto, Freire, Fernández y González 2016).

Respecto a lo anterior, ya no resulta suficiente realizar investigaciones que se encarguen únicamente de describir y analizar la presencia del síndrome, factores de riesgo, prevalencia, relación con otros constructos, sus consecuencias o el desarrollo psicométrico de instrumentos; sino que, partiendo de las evidencias, se deben dirigir los estudios futuros al diseño, aplicación y evaluación de la efectividad de intervenciones que puedan validarse empíricamente y promuevan el desarrollo de recursos personales efectivos en la prevención del síndrome (Luna, Mayor y Taype, 2015). Así, más que la ampliación del conocimiento teórico y conceptual, se dará mayor importancia a su implicación práctica (Caballero et al., 2015).

De esta forma, diversos autores coinciden en que, a medida que se conozca sobre los condicionantes del bienestar y el desempeño psicosocial y académico del alumnado, las instituciones universitarias estarán en condiciones de obtener alternativas e implementar oportunamente estrategias y programas eficaces que sean punto de partida para la detección temprana, tratamiento y prevención de factores de riesgo del síndrome. Asimismo, podrán contribuir a la promoción de la salud física y mental (Castro, David y Ortiz, 2011), así como al mejoramiento de la calidad de vida, el desempeño académico y, posteriormente, profesional de los estudiantes en formación (Camacho, Juárez y Arias, 2010; Estela, Jiménez, Landeo, Tomateo y Vega, 2010).

Lo anterior resulta de suma importancia en el corto y largo plazo, puesto que el estudio del *burnout* estudiantil es una vertiente de investigación actual y prometedora debido a que, por un lado, el sistema universitario es difícilmente modificable y exige un esfuerzo personal de adaptación y, por otro, continúa siendo de interés ahondar en el desarrollo de características personales que pueden actuar como moderadoras de la experiencia de estrés y la presencia emergente del síndrome. Este hecho resulta de mucha utilidad frente a la elaboración de programas de prevención y tratamiento del *burnout* en la universidad.

## Conclusiones

Como bien se planteó, la población estudiantil universitaria puede verse expuesta de manera recurrente a situaciones altamente estresantes derivadas de sus actividades escolares. Esto contribuye al desarrollo de sintomatología clínica y, en el peor de los casos, al desarrollo de *burnout* académico, lo cual se convierte en un importante riesgo directo sobre la salud del estudiante que amerita la atención inmediata de las instituciones de educación superior.

En correspondencia con las nuevas tendencias sobre la investigación de los procesos de estrés y desgaste ocupacional en estudiantes, de la diversidad de publicaciones al respecto se destacan trabajos que incluyen el estudio de variables psicológicas de tipo personal o individual. Dichas variables han mostrado una contribución importante en la vulnerabilidad o resistencia ante los efectos del estrés crónico, modulando su impacto y prediciendo en el mejor de los casos la aparición del síndrome. Sin embargo, es indispensable que los nuevos estudios se enfoquen en analizar los factores de personalidad y su relación con el estrés y *burnout* desde una perspectiva aplicada. Esto es, que se orienten a diseñar, aplicar y evaluar la efectividad de intervenciones en este colectivo con

el objetivo de incidir en el desarrollo y promoción de recursos personales eficaces que permitan implementar estrategias adecuadas para la prevención y el tratamiento del síndrome.

## Agradecimientos

Este trabajo se encuentra financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) a través del programa de Doctorado en Psicología del Instituto de Investigaciones Psicológicas, de la Universidad Veracruzana, con beca número S15019590 DWMR.

## Referencias

- Avargues, M. L., y Borda, M. (2010). Estrés laboral y síndrome de burnout en la universidad: Análisis descriptivo de la situación actual y revisión de las principales líneas de investigación. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 6, 73-78.
- Barraza, A. (diciembre, 2009). Estrés académico y *burnout* estudiantil: Análisis de su relación en alumnos de licenciatura. *Psicogente*, 12(22), 272-283.
- Berrío, N., y Mazo, R. (2011). Estrés académico. *Revista de Psicología. Universidad de Antioquia*, 3(2), 65-82.
- Caballero, C. C., Bresó, E., y González, O. (septiembre-diciembre, 2015). *Burnout* en estudiantes universitarios. *Psicología desde el Caribe*, 32(3), 424-441. doi: 10.14482/psdc.32.3.6217
- Camacho, A., Juárez, A., y Arias, F. (enero-marzo, 2010). Síndrome de *burnout* y factores asociados en médicos estudiantes. *Ciencia y Trabajo*, 12(35), 251-256.
- Castro, C., David, O., y Ortiz, L. (diciembre, 2011). Síndrome de burnout en estudiantes de pregrado de la universidad de Nariño. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 14(4), 223-246.
- Estela, L., Jiménez, C., Landeo, J., Tomateo, J., y Vega, J. (2010). Prevalencia de síndrome de *burnout* en alumnos del séptimo año de medicina de una universidad privada de Lima, Perú. *Revista de Neuropsiquiatría*, 73(4), 147-156.
- Extremera, N., Durán, M. A., y Rey, L. (enero-abril, 2007). Inteligencia emocional y su relación con los niveles de *burnout*, *engagement* y estrés en estudiantes universitarios. *Revista de Educación*, 342, 239-256.
- Feldman, L., Goncalves, L., Chacón, G., Zaragoza, J., Bagés, N., y De Paulo, J. (2008). Relaciones entre estrés académico, apoyo social, salud mental y rendimiento académico en estudiantes universitarios venezolanos. *Universitas Psychologica*, 7(3), 739-751.

- Freudenberger, H. (1974). Staff burn-out. *Journal of Social Issues*, 30(1), 159-165. doi: 10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x
- García, A. (2011). *Efectos del estrés percibido y las estrategias de aprendizaje cognitivas en el rendimiento académico de estudiantes universitarios novales de ciencias de la salud* (Tesis doctoral, Universidad de Málaga). Recuperada de <http://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/4905>
- García, R., Pérez, F., Pérez-Blasco, J., y Natividad, L. (2012). Evaluación del estrés académico en estudiantes de nueva incorporación a la universidad. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2), 143-154.
- González-Cabanach, R., Souto, A. J., Freire, C., Fernández, R., y González, L. (2016). La autoestima como variable protectora del *burnout* en estudiantes de fisioterapia. *Estudios sobre Educación*, 30, 95-113. doi: 10.15581/004.30.95-113
- Grau, R., Salanova, M., y Peiró, J. M. (2012). Efectos moduladores de la autoeficacia en el estrés laboral. *Apuntes de Psicología*, 30(1-3), 311-321.
- Juárez, A., Idrovo, A. J., Camacho, A., y Placencia, O. (2014). Síndrome de *burnout* en población mexicana: Una revisión sistemática. *Salud Mental*, 37(2), 159-176.
- Lazarus, R., y Folkman, S. (1987). Transactional theory and research on emotions and coping. *European Journal of Personality*, 1, 147-169. doi: 10.1002/per.2410010304
- Luna, L., Mayor, A., y Taype, Á. (2015). Síndrome de burnout en estudiantes de pregrado de Medicina Humana: un problema escasamente estudiado en el Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*, 76(1), 83-84. doi: 10.15381/anales.v76i1.11082
- Maslach, C., y Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behavior*, 2(2), 99-113. doi: 10.1002/job.4030020205
- Moreno, B., Garrosa, E., Corso, S., Boada, M., y Rodríguez, R. (2012). Personalidad resistente y capital psicológico: Las variables personales positivas y los procesos de agotamiento y vigor. *Psicothema*, 24(1), 79-86.
- Moreno, B., González, J. L., y Garrosa, E. (2001). Desgaste profesional (*burnout*), personalidad y salud percibida. En J. Buendía y F. Ramos (Eds.), *Empleo, estrés y salud* (pp. 59-83). Madrid, España: Pirámide.
- Organización Mundial de la Salud (2004). *La organización del trabajo y el estrés*. Recuperado de [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/pwh3sp.pdf?ua=1](http://www.who.int/occupational_health/publications/pwh3sp.pdf?ua=1)

- Ortega, M. E., Ortiz, G. R., y Martínez, A. J. (diciembre, 2014). *Burnout* en estudiantes de pregrado de medicina y su relación con variables de personalidad. *Terapia Psicológica*, 32(3), 235-242.
- Phinder, M. E., Sánchez, A., Romero, F., Vizcarra, J., y Sánchez, E. (2014). Percepción sobre factores estresantes en estudiantes de Medicina de primer semestre, sus padres y sus maestros. *Investigación en Educación Médica*, 3(11), 139-146.
- Preciado, M. L., y Vázquez, J. M. (2010). Perfil de estrés y síndrome de *burnout* en estudiantes mexicanos de odontología de una universidad pública. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 48(1), 11-19.
- Pulido, M. A., Serrano, M. L., Valdés, E., Chávez, M. T., Hidalgo, P., y Vera, F. (enero-junio, 2011). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Psicología y Salud*, 21(1), 31-37.
- Ríos, M. I., Carrillo, C., y Sabuco, E. A. (2012). Resiliencia y síndrome de *burnout* en estudiantes de enfermería y su relación con variables sociodemográficas y de relación interpersonal. *International Journal of Psychological Research*, 5(1), 88- 95.
- Rosales, Y., y Rosales-Paneque, F. R. (julio-agosto, 2013). *Burnout* estudiantil universitario. Conceptualización y estudio. *Revista Salud Mental*, 36(4), 337-345.
- Schaufeli, W. B., Martínez, I. M., Marques, A., Salanova, M., y Bakker, A. B. (2002). Burnout and engagement in university students. A cross-national study. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 33(5), 464-481.
- Trabadela, A., y López, S. R. (2015). Producción científica sobre el síndrome de *burnout* en revistas de enfermería iberoamericanas (2000-2012). *Hygia de enfermería*, 90, 50-54.

## **Autores**

La **Mtra. Diana Wendoline Matus Ramírez** es candidata a Doctora en Psicología por el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana. Realiza investigación sobre el desgaste profesional (síndrome de *burnout*) e implementación de intervenciones psicológicas. Becaria Conacyt. C. e.: wendy\_mr416@hotmail.com

La **Dra. María Erika Ortega Herrera** se desempeña como técnico académico de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana. Es integrante de la Red Nacional de Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación en Psicología de la Salud. Su línea de investigación versa sobre los efectos del desgaste profesional (síndrome de *burnout*) en profesionales de la salud y estudiantes. C. e.: orther@hotmail.com, erortega@uv.mx

El **Dr. Armando Jesús Martínez** es miembro del SNI (nivel I) e investigador del Instituto de Neuroetología y Centro de Investigaciones Biomédicas, de la Universidad Veracruzana, ubicado en la calle Dr. Luis Castelazo s/n, col. Industrial Ánimas, C. P. 91190, Xalapa, Ver., México. Su línea de investigación versa sobre aplicaciones bioestadísticas en distintos entornos biológicos, además de ecología funcional, interacciones intra e interespecíficas, ecología del comportamiento y neuropsicología. C. e.: armartinez@uv.mx

La **Dra. Godeleva Rosa Ortiz Viveros** es miembro del SNI (nivel I); se desempeña como investigadora de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana. Realiza investigación sobre las implicaciones psicológicas y efectos negativos que produce el desgaste profesional (síndrome de *burnout*) en el personal dedicado al cuidado de la salud. C. e.: godelevarosa@hotmail.com

**Recibido:** 22 de septiembre de 2017

**Revisado:** 28 de septiembre de 2017

**Aceptado:** 20 de octubre de 2017

## Habilidades aritméticas en estudiantes universitarios

### Arithmetic skills in university students

Dora Elizabeth Granados-Ramos<sup>1</sup>, Samuel Zamora-Lugo y Sebastián Figueroa-Rodríguez

#### Resumen

Este artículo aborda una reflexión sobre el estado actual de las habilidades aritméticas con las que cuentan los estudiantes universitarios durante su formación; además de la importancia del abordaje de estos temas a través de las neurociencias, en interacción con el campo educativo y la participación de circuitos neuronales de áreas parietales, prefrontales, temporales y áreas de la corteza cingulada en el manejo numérico. Se muestran los resultados del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI-II) y del Examen Nacional de Ingreso al Posgrado (EXANI-III) en México, de 2014 a 2016, donde se indican las deficiencias importantes en el área de pensamiento matemático. Dicha perspectiva expone la importancia de realizar investigaciones acerca del procesamiento numérico en estudiantes mexicanos con la finalidad de obtener registros poblacionales de diversas disciplinas, así como ampliar el conocimiento de los procesos biológicos, sociales y psicológicos que subyacen a dichos aprendizajes y, de esta forma, generar estrategias para promover el conocimiento matemático y corregir las dificultades a las que se enfrentan los alumnos de diferentes niveles educativos. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** aritmética, educación, México, neurociencias, universitarios.

#### Abstract

This article is a reflection on the current state of arithmetic skills that the university students count on during their academic formation, besides the importance of addressing these issues through neurosciences in interaction with the educational field, and the participation of neural circuits of parietal, prefrontal, temporal and cingulate cortex areas in numerical management. Results of the National Higher Education Placement Test (EXANI-II) and the National Postgraduate Placement Test (EXANI-III) in Mexico, from 2014 to 2016, showed important deficiencies in the mathematical thinking area. It is important to carry out research on numerical processing in mexican students to have data from our population from different disciplines, and to increase knowledge of the biological, social and psychological processes that underlie such learning and, in this way, to generate strategies to promote mathematical knowledge and correct the difficulties faced by students of different educational levels.

**Keywords:** arithmetic, education, Mexico, neurosciences, university students.

<sup>1</sup> Laboratorio de Psicobiología, Facultad de Psicología, Universidad Veracruzana. Manantial de San Cristóbal, C. P. 91097, Xalapa, Ver., México. Teléfono (+52) 228 841 1700. Ext. 19518. C. e.: [dgranados@uv.mx](mailto:dgranados@uv.mx)

## Introducción

En la vida cotidiana estamos rodeados de información numérica. Se tiene la necesidad de hacer uso de conocimientos matemáticos básicos para realizar actividades diarias, como calcular el tiempo para desplazarse de un lado a otro, la distancia entre dos o más puntos, la cantidad que se debe pagar por algún producto, etc. Estos conocimientos se adquieren desde etapas tempranas mediante la interacción que tiene el niño al clasificar y ordenar los objetos de su medio ambiente, y se formalizan con el ingreso a la escuela, en la cual se aprende la representación de los números y su correspondencia con los objetos de la realidad, así como a operar con los mismos mediante adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones para resolver problemas cotidianos.

Es así como confirmamos que el procesamiento aritmético es fundamental en la vida diaria, constituye una parte importante del aprendizaje del sujeto al ser una herramienta que posibilita la interacción con los estímulos del entorno: permite abstraerlos y representarlos para responder ante tareas novedosas o problemáticas. En este sentido, algunas propuestas teóricas describen por etapas cómo se aprenden los conceptos matemáticos, desde experiencias concretas hasta la abstracción y representación del número (Piaget y Szeminska, 1996), mientras que otras disertaciones teóricas postulan que el “sentido numérico” es algo innato en el humano (Dehaene, 1997).

El tema central que a través de este ejercicio de reflexión nos interesa analizar es el estado actual del conocimiento matemático en estudiantes que cursan la educación superior, además de exponer con qué habilidades aritméticas se enfrentan los alumnos a la formación universitaria, así como las diversas circunstancias que influyeron en la selección de la carrera profesional; la cual eligieron, probablemente, por no implicar el manejo de conceptos matemáticos en los planes de estudio. Esto debido a que en los años previos se les dificultó el aprendizaje de dichos conceptos, causando incluso aversión a los mismos (Blanco, Guerrero y Caballero, 2013).

Por lo expuesto anteriormente, algunos investigadores se han interesado en el estudio de la ansiedad que presentan niños y adultos al resolver tareas matemáticas, describiendo conductas diversas como aprensión, tensión, preocupación y miedo, que inhiben los procesos cognoscitivos indispensables para el manejo de números (Mammarella, Caviola, Giofrè y Borella, 2017). Dichas dificultades se han descrito con mayor razón ante la discalculia, trastorno del neurodesarrollo en el que no se logra aprender al ritmo de los pares de la misma edad y coeficiente intelectual, ya que, independientemente de que se esté expues-

to al mismo método de enseñanza, no se consigue dominar el concepto de número, representar datos numéricos, operar con números ni realizar razonamientos matemáticos para la solución de problemas.

De las investigaciones centradas en los factores expuestos previamente, tales como la dificultad para aprender a operar con números y la ansiedad ante tareas aritméticas, ha surgido el interés por generar métodos de enseñanza-aprendizaje que favorezcan el logro de dichas operaciones a través del razonamiento, favoreciendo el descubrimiento de soluciones y la motivación para enfrentar tareas cada vez más complejas.

Para comprender de qué manera se aprenden dichos conceptos, y dejando de lado las posturas *innatistas* del sentido numérico, cabe reflexionar acerca de los procesos neuropsicológicos y neurofisiológicos que participan en la adquisición de las estructuras lógico-matemáticas, a partir de esquemas motores y concretos para lograr el dominio de modelos matemáticos abstractos. De igual manera, se pretende contar con elementos para entender por qué a nivel mundial se continúa reportando como una problemática no del todo resuelta. Ejemplo de ello son los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), en los que el desempeño de los estudiantes mexicanos en matemáticas se ubica por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016), ya que obtienen en promedio 408 puntos de 490, el mismo desempeño que Albania y Georgia, y 80 puntos menos que Portugal y España. Además, se reporta que un 57 por ciento de los alumnos mexicanos de 6 a 15 años de edad no logran el nivel básico de competencias en matemáticas, comparado con el promedio de 10.7 por ciento de los países de la OCDE que alcanzan excelencia en dichas competencias.

## **Matemáticas en las neurociencias**

El abordaje del desarrollo de conceptos matemáticos no ha sido exclusivo del área educativa, sino también de otras, como las neurociencias, en donde se encuentran propuestas de investigaciones y resultados de las mismas que explican la participación de las estructuras cerebrales en la adquisición, desarrollo y consolidación de dichos conceptos en diferentes etapas de la vida, así como las disfunciones cerebrales ante los trastornos en su aprendizaje. Aquí exponemos de forma breve cómo la neurobiología está implicada en el procesamiento matemático, lo cual hace evidente sus implicaciones en el desarrollo de las habilidades durante el proceso educativo del individuo.

Mediante técnicas de neuroimagen también se han descrito los circuitos neuronales involucrados en el manejo numérico, tanto en personas sanas como con discalculia. Bajo dicho contexto destaca la participación de las áreas parietales, encargadas de integrar las sensaciones que percibimos con diferentes partes del cuerpo como tacto, dolor y las coordenadas espaciales de gran relevancia para el manejo de conceptos matemáticos; las áreas prefrontales, responsables de integrar las respuestas abstractas, toma de decisiones, memoria de trabajo y juicios; aunado a que las áreas temporales y la corteza cingulada son las encargadas de integrar los estímulos auditivos, emocionales y del lenguaje (Figura 1).

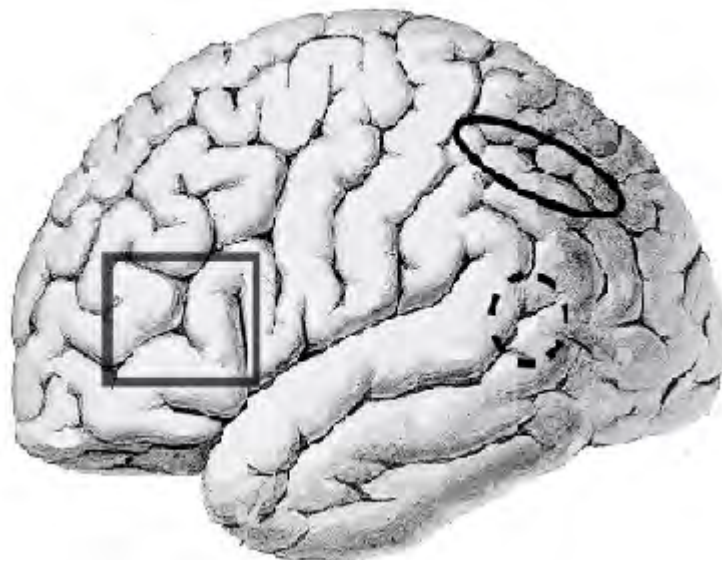


Figura 1. Principales regiones de la corteza cerebral involucradas en el procesamiento numérico, el surco intraparietal (óvalo), el giro angular y parte posterior del lóbulo temporal (círculo punteado) y la corteza prefrontal ventromedial (rectángulo).

En las investigaciones con enfoque en neurociencias existe el consenso en señalar al lóbulo parietal como el área cerebral de mayor relevancia para el manejo numérico. En esta estructura se han identificado dos regiones fundamentales: el surco intraparietal (SIP) y el giro angular izquierdo. Mediante la técnica de resonancia magnética, investigaciones en el SIP han descrito la representación y relación entre cantidades, observando mayor activación ante tareas numéricas comparadas con palabras, colores u otros estímulos visuales. También se ha relacionado con el orden de series numéricas, la asociación de posiciones de elementos y la representación interna de las cantidades y magnitudes (Fias, Lammertyn, Reynvoet, Dupont y Orban, 2003).

Durante el cálculo aritmético se ha observado que, a mayor complejidad en las adiciones y sustracciones, mayor activación del SIP en conjunto con el giro angular izquierdo, el cual, como ya habíamos señalado, se relaciona con el lenguaje y el procesamiento verbal. Cuando se realizan operaciones aritméticas con números exactos (por ejemplo,  $10 \times 20$ ), en comparación con números aproximados ( $29 \times 23$ ), se observa mayor activación en el giro angular izquierdo (Gruber, Indefrey, Steinmetz y Kleinschmidt, 2001).

En las operaciones de adición y sustracción se involucra, además del SIP y el giro angular izquierdo, la corteza prefrontal, ya que en operaciones de adición y sustracción complejas se necesitan otras estrategias para su resolución que implican planificación y memoria de trabajo, para mantener temporalmente los resultados, corregir la respuesta y ordenar los componentes de la operación aritmética (Müller y Knight, 2006).

Son evidentes el funcionamiento y las estructuras neurobiológicas implicadas durante el procesamiento aritmético; sin embargo, se requiere de investigación en el área de las neurociencias que permita comprender los mecanismos subyacentes en individuos que cursan distintos niveles educativos para obtener perfiles y caracterizar las posibles alteraciones funcionales. En consecuencia, se lograrán comparar grupos de individuos, escuelas y métodos de aprendizaje, entre otros, para establecer adecuaciones curriculares que mejoren los procesos aritméticos.

### **Estado actual de las matemáticas en el nivel superior**

Los estudiantes universitarios mexicanos han cursado 15 años la materia de matemáticas en educación básica y media superior, donde han aprendido conceptos aritméticos. Pero de un nivel a otro es común escuchar quejas constantes de los profesores sobre las incipientes bases que los alumnos presentan para acceder a aprendizajes más complejos. En los modelos educativos actuales hablaríamos de competencias matemáticas que incluyen el desarrollo de capacidades, utilizando los conocimientos matemático e interdisciplinarios para responder a situaciones cotidianas y escolares de diversa complejidad.

La situación descrita no es una excepción en el nivel superior. No obstante, es posible que se diluyan o disfracen las deficiencias porque no en todas las carreras los planes de estudio consideran el abordaje de conceptos matemáticos, aunque en la práctica el alumno se da cuenta de que en algún momento debe hacer uso de dichos conocimientos.

Lo anterior es evidente en los resultados del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI-II) y del Examen Nacional de Ingreso al Posgrado (EXANI-III), reportados de 2014 a 2016 en México, en los que se observaron deficiencias considerables en el área de Pensamiento Matemático (Ceneval, 2017). El Índice Ceneval Global (ICNE), que va de 700 (valor más bajo) a 1300 puntos (valor más alto), reportó en sus resultados 1000 puntos en el promedio de respuestas correctas; en los puntajes del EXANI-II hubo decremento en los aciertos por año, mientras que en el EXANI-III disminuyeron de un periodo a otro y después incrementaron (Figura 2).

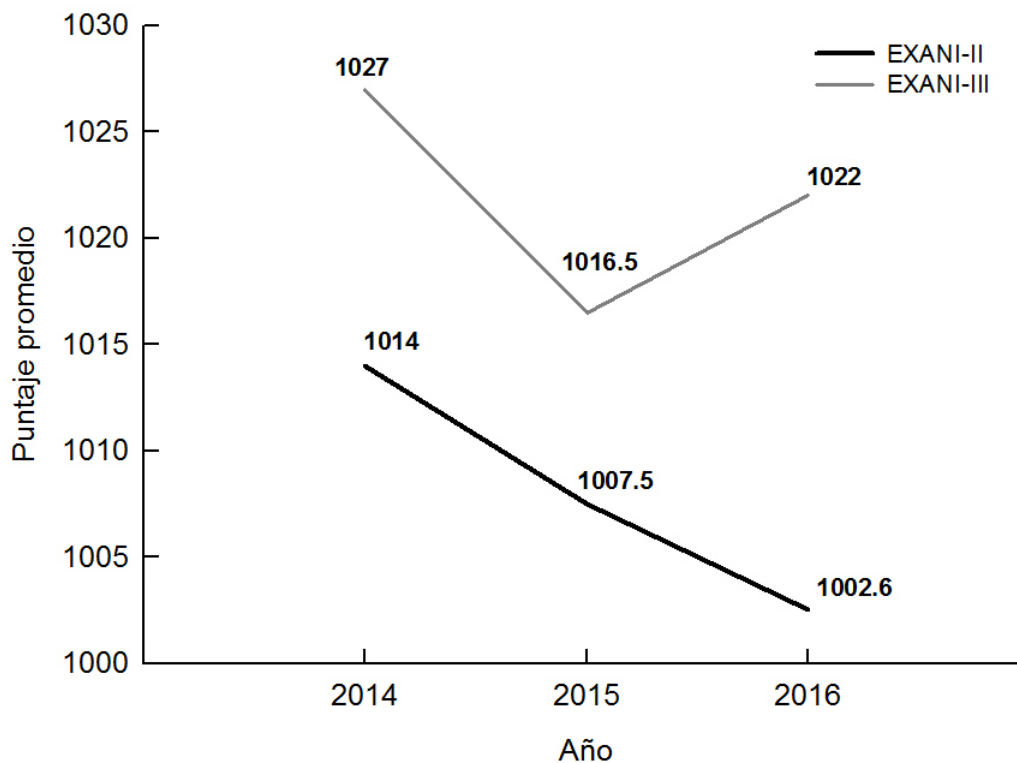


Figura 2. Resultados en el área de Pensamiento Matemático del EXANI-II y EXANI-III de 2014 a 2016.

La supuesta mejoría observada en la evaluación de posgrado no mostró los puntajes de dos años previos, y mucho menos alcanzó los puntajes máximos esperados, lo cual demuestra las dificultades importantes con las que ingresan los alumnos a los posgrados de excelencia. Por otro lado, es más preocupante que los resultados de pregrado continuaran descendiendo, situación que debe tomarse en cuenta para crear estrategias remediales enfocadas en las brechas de conocimiento matemático, que favorezcan el desempeño de los estudiantes durante su formación universitaria, de forma tal que, al egreso, cuenten con bases más sólidas para realizar con éxito las investigaciones que propongan desarrollar en sus posgrados.

Se podría suponer que las evaluaciones demandan exigencias que no corresponden a los conceptos aprendidos en los niveles educativos previos, lo cual no es así, ya que las evaluaciones del pensamiento matemático consisten en preguntas cuya respuesta involucra operaciones básicas, relaciones de proporciones, razonamiento algebraico, ecuaciones, estadística y geometría, conocimientos básicos que se esperaría dominaran los alumnos que ingresan a pregrado, y con mayor razón a posgrado.

Por otra parte, en un ejercicio realizado en el Laboratorio de Psicobiología de la Facultad de Psicología de una universidad pública, en México, participaron 20 estudiantes de 18 a 24 años de edad, a los cuales se les pidió que realizaran 80 operaciones complejas y 80 simples de adición y sustracción de un solo dígito y con sólo una respuesta posible. Asimismo, se les indicó que verificaran si el resultado era correcto o incorrecto y, en las operaciones que no tenían respuesta, expresaran el resultado de la operación. A partir de estos registros se observó que sólo un estudiante acertó en todos los ejercicios, otro respondió correctamente el 50 por ciento de las operaciones y el otro porcentaje de los alumnos acertó entre el 79 y el 90 por ciento. Además, el tiempo promedio de respuesta registrado para el ejercicio fue de 4 minutos, un mínimo de 2.6 y un máximo de 6.8 minutos.

Durante la realización de las tareas aritméticas se observaron conductas de nerviosismo, sudoración en las manos, movimientos repetitivos y rápidos con los dedos de las manos y las piernas. Asimismo, en la presentación consecutiva de tres operaciones complejas y después de la presentación de una operación sencilla, se observó que los estudiantes tardaban más en indicar la respuesta de lo que comúnmente lo hacían. Aunque hacer adiciones y sustracciones supone ser una labor relativamente sencilla para estudiantes universitarios, se observaron errores y conductas de ansiedad al momento de resolver las tareas.

Es importante promover la investigación del procesamiento numérico desde los primeros años de educación formal hasta la educación superior en México, utilizando las técnicas y bases teóricas de las neurociencias, con el fin de contar con datos que reflejen las características de nuestra población. Al respecto, diversas disciplinas deben interactuar para aportar datos que contribuyan a ampliar el conocimiento de los procesos biológicos, sociales y psicológicos inmersos en el aprendizaje de conceptos numéricos, con el fin de generar estrategias que promuevan el conocimiento matemático y permitan apoyar las dificultades a las que se enfrentan los alumnos tanto en las aulas como en la vida cotidiana.

## Agradecimientos

A la beca Conacyt N.º 464845 otorgada a SZL.

## Referencias

- Blanco, L., Guerrero, E., y Caballero, A. (2013). Cognition and affect in mathematics problem solving with prospective teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 334-364.
- Ceneval (2017). *Estadísticas de los EXANI*. Recuperado de <http://www.ceneval.edu.mx/estadisticas-ceneval>
- Dehaene, S. (1997). *The number senses. How the mind creates mathematics*. Nueva York, EUA: Oxford.
- Fias, W., Lammertyn, J., Reynvoet, B., Dupont, P., y Orban, G. (2003). Parietal representation of symbolic and nonsymbolic magnitude. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15, 47-56. doi:10.1162/089892903321107819
- Gruber, O., Indefrey, P., Steinmetz, H., y Kleinschmidt, A. (2001). Dissociating neural correlates of cognitive components in mental calculation. *Cerebral Cortex*, 11(4), 350-359. doi: 10.1093/cercor/11.4.350
- Mammarella, I., Caviola S., Giofrè D., y Borella, E. (2017). Separating math from anxiety: The role of inhibitory mechanisms. *Applied Neuropsychology: Child*, 6, 1-12. doi: 10.1080/21622965.2017.1341836
- Müller, N., y Knight, R. (2006). The functional neuroanatomy of working memory: contributions of human brain lesion studies. *Neuroscience*, 139, 51-58. doi: 10.1016/j.neuroscience.2005.09.018
- OCDE (2016). *PISA 2015 Results (Volume 1). Excellence and Equity in Education*. París, Francia: PISA/OECD. doi: 10.1787/9789264266490-en
- Piaget, J., y Szeminska, A. (1996). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Guadalupe.

## **Autores**

La **Dra. Dora Elizabeth Granados Ramos** es miembro del SNI (nivel I) adscrita a la Facultad de Psicología, responsable del Laboratorio de Psicobiología, de la Universidad Veracruzana. Sus investigaciones versan en la neurofisiología y neuropsicología del desarrollo infantil.

C. e.: [dgranados@uv.mx](mailto:dgranados@uv.mx)

El **Lic. Samuel Zamora Lugo** es estudiante de la Maestría en Neuroetología e integrante del Laboratorio de Psicobiología, de la Universidad Veracruzana. Sus investigaciones versan en neurofisiología del procesamiento aritmético. C. e.: [samuel.zamora.lugo@icloud.com](mailto:samuel.zamora.lugo@icloud.com)

El **Dr. Sebastián Figueroa Rodríguez** está adscrito a la Facultad de Psicología, es responsable del Cuerpo Académico Investigación y Desarrollo Tecnológico en Psicología, UV-CA-373, de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación son la investigación evaluativa en psicología y en educación. C. e.: [sfigueroa@uv.mx](mailto:sfigueroa@uv.mx)

**Recibido:** 6 de noviembre de 2017

**Revisado:** 13 de noviembre de 2017

**Aceptado:** 5 de diciembre de 2017

## Parques urbanos: espacios para la educación ambiental no formal

Active Urban as places for non-formal environmental education

Valentina Martínez-Valdéz<sup>1</sup> y Lucrecia Arellano-Gámez

### Resumen

Este ensayo aborda la importancia de los parques y áreas verdes urbanas para las sociedades de las grandes ciudades, haciendo énfasis en su papel para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, como escenarios de diálogo, sensibilización ambiental y participación activa, así como en su aportación al desarrollo sustentable en el ámbito urbano. Un punto central es el análisis del papel de los parques urbanos en la educación ambiental no formal, así como la elaboración de una serie de propuestas educativas, de acción y transformación que se centran en el niño y su perspectiva. El objetivo es ofrecer una experiencia urbana donde la niñez pueda sentirse parte de la vida pública, además de brindar un espacio para su desarrollo. Es necesario involucrar a los niños escuchando y entendiendo sus necesidades y deseos, para así incorporarlos en el diseño de los parques. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** ciudades, educación ambiental, niños, parques, sustentabilidad.

### Abstract

This article is presented in the context of urban parks and green areas and their importance to big cities and their societies. It is emphasized their role in the improvement in the quality of life of people through scenarios of dialogue, environmental awareness and active participation, as well as their contribution to environmental education processes and those activities that promote sustainable development initiatives in the urban setting. A focal point of discussion is the analysis of the role that urban parks play in the integration of non-formal environmental education and the perception that children have of these public spaces. Also, there is a consideration for a number of proposals for the development of educational resources, which have a child-centered approach, and that can play an important element for space planning. The aim is to consider a type of urban experience for children where they can be part of public life and where they have a place considered for their development. Thus, is necessary to engage children by listening and meeting their demands so they can be integrated to the design of urban parks.

**Keywords:** cities, environmental education, children, parks, sustainability.

<sup>1</sup> Dirección de Comunicación de la Ciencia, Universidad Veracruzana. Lomas del Estadio s/n, edificio D, planta baja, C. P. 91000, Xalapa, Ver., México. Teléfono (+52) 228 842 1700. Ext. 11411. C. e.: [valmar75@hotmail.com](mailto:valmar75@hotmail.com)

## Introducción

Desde que el ser humano comenzó a desarrollar su vida en centros urbanos inició una transformación más agresiva y evidente del ambiente, realizando grandes construcciones y modificando el paisaje. Con el tiempo, el proceso de urbanización produjo grandes extensiones de infraestructura y servicios, cuya consecuencia fue la reducción de áreas verdes naturales, la contaminación del suelo, la disminución de la calidad del aire y el incremento en problemas sociales como pobreza, marginación y violencia.

Ante este escenario, la planeación del desarrollo de las ciudades se vuelve importante, ya que muchos de los problemas que impactan mundialmente se generan en estos espacios, como el cambio climático. Por otra parte, no se pueden ignorar los conflictos ambientales, sociales y económicos que surgen como consecuencia de las diferentes actividades en el ámbito urbano. Así, se vuelve primordial la búsqueda de mecanismos que permitan a las ciudades mejorar la calidad de vida de sus habitantes, a la par de contribuir a la sustentabilidad global.

En este sentido, el desarrollo sustentable como herramienta para lograr una sociedad con viabilidad económica, ambiental y social requiere no solamente dar respuesta a desafíos prácticos y conceptuales, sino también educativos. Para ello, se necesita la colaboración de diferentes disciplinas y el establecimiento de escenarios de diálogo y de participación activa que ayuden a los ciudadanos a ampliar su conocimiento y a sensibilizarse ante problemas como la pérdida de la biodiversidad, el consumismo y las inequidades sociales, entre otros.

El camino hacia el desarrollo sustentable requiere, entonces, de la construcción de una sociedad no solamente sensible ante la problemática ambiental, sino también reflexiva frente a las distintas dimensiones que en ella intervienen, desde la cuestión política hasta la cultural. Por ello, la educación ambiental se ha establecido como un proceso de sensibilización y creación de oportunidades para que los ciudadanos adquieran conocimientos, habilidades y valores para hacer frente a la crisis socioambiental.

Un terreno fértil para ello han sido los salones de clases donde, a partir de los contenidos escolares, se ha trabajado la educación ambiental brindando a los estudiantes información sobre el ambiente y su importancia y desarrollando habilidades para investigar. Además, la capacitación a maestros

en el tema ambiental ha sido favorecida mediante proyectos como el Programa de Aplicación de los Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de las Ciencias (PASEVIC), en el cual los profesores desarrollan sistemas de enseñanza-aprendizaje donde actúan como facilitadores y propician una serie de cambios favorables en el ámbito escolar. Así, los niños manipulan, cuestionan, comparten y se vuelven protagonistas de su propio aprendizaje acerca del entorno que les rodea. Sin embargo, no todos los maestros ni todas las escuelas se interesan en este tipo de programas.

Fuera de este contexto escolar, iniciativas de educación ambiental no formal cobran importancia por diferentes razones. Por una parte, se requiere más que nunca crear espacios complementarios que permitan a la ciudadanía reflexionar sobre la tolerancia y la inclusión, aprender a participar colaborativamente en la vida urbana, así como valorar el entorno ambiental, lo cual en conjunto permitirá contribuir a mejorar la calidad de vida y bienestar no sólo para el presente, sino también para las futuras generaciones.

### **Un oasis en la ciudad**

En medio de una sociedad altamente urbanizada, los parques urbanos aparecen como un refugio importante. Sus beneficios van desde brindar diferentes servicios ambientales, hasta proporcionar elementos para la buena salud física y psicológica de la población. Sin embargo, éstos cuentan también con una variedad de recursos educativos que pueden ser de interés para las iniciativas de educación ambiental no formal.

¿Por qué es importante contemplar actividades educativas en las áreas verdes urbanas? Por una parte, los parques urbanos se establecen como uno de los espacios preferidos entre diferentes sectores de la población. Las personas acuden a ellos por una gran variedad de razones, algunas buscan momentos de relajación o un espacio para hacer deporte, las familias tienen un objetivo de convivencia, mientras que los niños ven en estos lugares la oportunidad de realizar actividades recreativas.

Además de ser un sitio de uso habitual, los parques en las ciudades cuentan con una riqueza biológica que puede contribuir al conocimiento y valoración de la flora y fauna local. Se ha observado, por ejemplo, que niños de zonas urbanas están poco familiarizados con especies nativas y que, aunque a veces han escuchado sus nombres, casi no las conocen en su hábitat natural. Ante

este hecho, se define la necesidad de desarrollar en los parques urbanos experiencias educativas que permitan establecer relaciones más cercanas con el entorno natural inmediato para su conservación y apreciación.

Por otra parte, los parques urbanos ofrecen un invaluable espacio para alentar la interacción social. En sus escenarios naturales pueden converger diferentes iniciativas comunitarias que ayuden a fortalecer el tejido social; por ejemplo, establecer huertos urbanos en estos espacios, donde se desarrollen prácticas de regeneración del suelo y transformación de residuos orgánicos (Merçon et al., 2012), permitiría incentivar no solamente la soberanía alimentaria, la organización sociopolítica o el intercambio de saberes, sino también contribuir en la construcción de un ambiente más amigable con la naturaleza.

Un proceso de colectividad social que ha tomado auge en los últimos años es la corriente de investigación denominada ciencia ciudadana, la cual propone sacar la ciencia a las calles e incluir al ciudadano dentro del proceso de investigación científica. En este contexto se encuentra el caso de Bogotá, Colombia, donde vecinos de diferentes áreas verdes urbanas iniciaron un proyecto para generar conocimiento sobre la flora y fauna local. Con la colaboración de diferentes instituciones han llevado a cabo varios estudios que han permitido el desarrollo de herramientas de protección y conocimiento para la biodiversidad de esos lugares.

En lo que respecta a las actividades de educación no formal, éstas pueden incluir ciclos de cine al aire libre, elaboración de material didáctico para los parques, caminatas guiadas, festivales de la naturaleza y cursos de fotografía ambiental, por mencionar algunas acciones, las cuales permitirían ver al parque desde otra perspectiva, desde otra mirada.

Sin lugar a duda, los parques urbanos ofrecen recursos materiales y espaciales que pueden aportar a la vida citadina mejoras ambientales, además de favorecer el fortalecimiento y la democratización de procesos sociales, políticos y económicos. La intención última de estos esfuerzos sería contribuir a la formación de ciudadanos críticos y propositivos, un atributo necesario para transitar a un modelo de ciudad sustentable.

## Parques urbanos: niños, jóvenes y percepción

Desde una perspectiva funcional, los parques urbanos en la ciudad ofrecen diferentes oportunidades de juego libre y de exploración de la naturaleza para los niños, así como distintas actividades que pueden fortalecer competencias sociales, como la negociación, colaboración e interacción. Más aún, los espacios al aire libre en general, donde se incluyen los parques urbanos, resultan ser valorados de manera significativa y ubicados entre las preferencias principales de los infantes. De esta manera, pareciera que los parques forman parte importante en el desarrollo social y el bienestar de los niños y de las familias. Sin embargo, en esta conjunción de redes sociales y ambientales, se han dejado a un lado los estudios que profundizan en la percepción de la gente ante estos espacios.

La percepción sobre los parques está fundamentada en las experiencias individuales dentro de ellos. Es de esperarse que, entre más tiempo permanezca una persona en un parque ecológico o natural, sabrá más de él y mostrará actitudes positivas con respecto a su entorno. En el caso contrario, en lugares donde se ha perdido la posibilidad de acceder fácilmente a áreas verdes, las generaciones más jóvenes podrían desarrollar un conocimiento ambiental menor que las generaciones anteriores.

En la percepción ambiental influye no sólo la edad, sino también el género, el nivel socioeconómico, el acervo cultural, el grupo étnico, las experiencias pasadas, las motivaciones o la rutina diaria (Ruiz-Mallén, 2005). Las actitudes ambientales no existen aisladas dentro del individuo, el comportamiento del ser humano se genera a partir de la información de la cual dispone (conocimiento) con el fin de juzgar, evaluar y llegar a la toma de decisiones frente a un objeto. Así, la conducta de las personas será resultado de la interacción entre sus percepciones, conocimientos y actitudes.

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que la edad está relacionada positivamente con el grado de escolaridad cursado por los individuos, es decir, los alumnos de grados más altos muestran un mayor conocimiento sobre el ambiente que les rodea o sobre tópicos ambientales.

Si bien la escuela tiene un papel importante en la formación ambiental de los niños, como ya se mencionó, la influencia parental también es de suma importancia. Es durante la niñez cuando mejor se aprenden conceptos ambientales, sobre todo cuando los padres están involucrados. Los hábitos de consumo, la rutina diaria y las actitudes influyen en el acercamiento a los espacios naturales; jóvenes y adultos involu-

crados en actividades proambientales reconocen a sus padres como una influencia formativa crucial para la adquisición de conciencia ambiental.

Al respecto, cabe señalar que desde la niñez se forma la concepción del medio ambiente y que los niños que juegan en entornos naturales tienen más afinidad con la naturaleza durante el resto de su vida (Bixler, Floyd y Hammutt, 2002). Sin embargo, en las sociedades actuales los niños pasan el tiempo fuera de su casa de manera estructurada, de modo que no experimentan ni exploran el mundo natural en su tiempo libre (Hawken, 1993). Por lo tanto, lo que se produce es un síndrome de amnesia generacional ambiental, donde el entorno que se conoce en la niñez se vuelve el estándar para medir subsecuentes encuentros con el medio ambiente. Por ejemplo, se ha encontrado que los niños del ámbito urbano prefieren espacios verdes ordenados y limpios sobre aquellos que son más naturales, además de que la infraestructura en un parque, como los juegos o programas deportivos, es lo que llama más su atención.

## **Hacia una propuesta de espacios para la educación ambiental no formal**

En esta visión funcionalista de los parques como área para la recreación, muy pocas veces se percibe su potencial educativo. Por ello, entender el conocimiento, las percepciones y actitudes ambientales de los niños sobre los parques puede servir para la planeación de una estrategia de educación-comunicación que contribuya a la revaloración de las áreas verdes, así como a impulsar los objetivos de una ciudad sustentable. Para ello, los educadores ambientales tienen un gran reto que afrontar. Por una parte, además de tomar en cuenta las percepciones de uso y forma de los niños sobre los parques, también deben incorporar en sus actividades la perspectiva ambiental y la social. Así, los parques urbanos pueden ser el escenario para actividades no formales de educación ambiental con diferentes objetivos y alcances. Por ejemplo, es posible usarlos como un salón de clases al aire libre en donde los niños se acerquen y conozcan el ambiente natural; pueden servir como un medio para alentar su curiosidad y son espacios ideales para impulsar proyectos integradores entre el niño y su barrio.

Por consiguiente, se proponen una serie de recursos educativos que destacan al niño como elemento importante dentro de las estrategias, al otorgarle un papel activo y participativo invitándolo a ser creador y crítico de la realidad. Para ello, el educador ambiental en este contexto se convierte en facilitador para guiar los procesos de reflexión y acción, además de impulsar el análisis del parque urbano como espacio desde el cual pueden generarse transformaciones socioambientales (ver Cuadro 1).

Así, es posible categorizar los recursos educativos propuestos de la siguiente manera:

- *Recursos educativos para el conocimiento*: en un nivel informativo los niños obtienen conocimientos sobre principios ecológicos y biodiversidad.
- *Recursos educativos para la acción*: en un nivel investigativo los niños aprenden cómo abordar y proponer temas específicos de su interés.
- *Recursos educativos para la transformación*: en un nivel participativo los niños detectan, proponen y deciden colectivamente en pro del mejoramiento de su parque.

Estos tres niveles de alcance sentarían las bases para una propuesta educativa que permita transitar hacia la sustentabilidad urbana, las cuales toman en consideración una diversidad de principios pedagógicos que comprenden aspectos cognitivos, sociales y emocionales. Así, al incorporar el contexto local, el conocimiento científico y el impulso a la colectividad en la solución de problemas del entorno inmediato, se contribuiría a desarrollar una serie de elementos necesarios para la formación de una ciudadanía activa. De esta manera, la educación ambiental no formal alentaría la comprensión temática, la sensibilización hacia el entorno, la promoción de valores comunitarios y el desarrollo de pensamiento crítico.

Es importante hacer notar que estas actividades también ayudan a revalorar el papel del educador ambiental. En primera instancia, realizar actividades educativas en contextos no formales requiere de un alto grado de creatividad y manejo de una diversidad de recursos pedagógicos, los cuales llevan al educador a explorar nuevos enfoques instruccionales y a la integración de diferentes disciplinas. También en el afán de incluir el pensamiento científico como estrategia educativa, el educador ambiental se convierte en un puente y facilitador entre el mundo de la ciencia y otros grupos sociales.

Por otra parte, antes de terminar esta reflexión es necesario considerar también los otros actores que deberían intervenir en la propuesta educativa no formal. Más allá de los educadores ambientales, es necesario que los parques urbanos cuenten con la sinergia participativa de autoridades municipales para que incluyan una propuesta de planeación urbana con apoyo financiero y facilidades para promover y apoyar a la comunidad. La educación urbana no formal puede ser utilizada como una herramienta para integrar a la sociedad en la planeación de la ciudad y sus espacios verdes.

Asimismo, para reactivar estos sitios y mantenerlos en el tiempo es necesario que los usuarios y las autoridades responsables de su administración los conozcan, valoren e impulsen como espacios de conservación, recreación colectiva y bienestar social; para ello, dentro de la planeación y desarrollo urbano deben tomarse en cuenta el tipo de espacios públicos que se crean. El objetivo es ofrecer a los niños una experiencia urbana en la cual puedan sentirse parte de la vida pública, además de proveer un lugar para su desarrollo. Por lo tanto, es necesario involucrar a los niños escuchando y entendiendo sus necesidades y deseos, para así incorporarlos en el diseño de los parques.

El parque urbano ideal sería, entonces, un espacio público en donde los niños logran desarrollar un sentido del lugar y fortalecer su identidad local. El parque tendría que contar con espacios multifuncionales para ofrecer diferentes tipos de experiencias, desde el contacto con la naturaleza, la exploración, la experimentación y la transformación social. La premisa más importante sería el niño y el derecho a la ciudad, partiendo de la noción de que es un ciudadano con necesidades y aspiraciones legítimas.

Para concluir, las reflexiones que aquí se presentan en torno a los parques urbanos como espacios para la educación ambiental no formal pretenden contribuir a la discusión sobre cuáles son los componentes necesarios para transformar y mejorar nuestras ciudades. Sin duda, el parque urbano como espacio educativo para la educación ambiental trasciende la noción de acercar y sensibilizar a los niños sobre la naturaleza. El parque urbano es más que eso, puede ser también un lugar para el fortalecimiento social y cultural de la ciudad. Por ello, no solamente es importante dimensionar el alcance de la educación ambiental no formal, sino incluir en esta revalorización el papel del parque urbano como espacio público para fomentar experiencias urbanas alternativas.

## **Agradecimientos**

A los niños, profesores y escuelas que participaron en el proyecto “Percepción de niños y preadolescentes sobre parques urbanos y ecológicos en la ciudad de Xalapa, Veracruz”. Esa investigación no recibió ninguna subvención específica de las agencias de financiamiento en el sector público, comercial o sin fines de lucro.

A Alejandra Agüero Tepetla, a Albina Demeza por el apoyo y colaboración en las actividades desarrolladas en escuelas, así como a Denisse Galindo por su participación en la segunda fase del proyecto.

## Referencias

- Bixler, R. D., Floyd, M. E., y Hammutt, W. E. (2002). Environmental socialization: qualitative tests of the childhood play hypothesis. *Environment and Behavior*, 34(6), 795-818.
- Hawken, P. (1993). *The Ecology of Commerce*. Nueva York, EUA: Harper Collins.
- Merçon, J., Escalona-Aguilar, M., Noriega-Armella, M., Figueroa-Núñez, I., Atenco-Sánchez, A., y González-Méndez, E. (2012). Cultivando la educación agroecológica: el huerto colectivo urbano como espacio educativo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1201-1224.
- Ruiz-Mallén, I. (2005). *El proceso de formación ambiental en la comunidad indígena de San Juan Nuevo: una visión desde los jóvenes* (Tesis de maestría). Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Cuadro 1. Recursos educativos potenciales que ofrecen los parques urbanos para la educación no formal.

Tipo de recurso educativo	Estrategias didácticas	Alcances
Para el conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Talleres vivenciales donde el niño perciba con sus cinco sentidos lo que la naturaleza puede ofrecerle.</li> <li>•Desarrollo de diferentes manifestaciones de arte con base en elementos naturales.</li> <li>•Elaboración de cuentos relacionados con los parques estando dentro de ellos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Conocimiento y valoración de la biodiversidad local.</li> <li>•Comprensión de las relaciones socioecológicas.</li> <li>•Sensibilización al entorno natural.</li> </ul>
Para la acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Actividades que permitan a los niños acercarse a conocer, a través de la perspectiva científica, la problemática de la ciudad y sus espacios verdes.</li> <li>•Festivales artísticos y ambientales para toda la familia.</li> <li>•Eventos deportivos donde se propicie el acercamiento y cuidado de la naturaleza.</li> <li>•Observación e identificación de flora y fauna a través de fotografías y manuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconocimiento y discusión de problemas ambientales.</li> <li>•Desarrollo del interés por la ciencia.</li> <li>•Fortalecimiento de la cohesión comunitaria.</li> </ul>
Para la transformación	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ciencia ciudadana.</li> <li>•Establecimiento de huertos comunitarios urbanos.</li> <li>•Rescate y restauración de áreas verdes urbanas a través metodologías participativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inclusión en la toma de decisiones sobre la planeación de la ciudad y sus espacios.</li> <li>•Desarrollo del sentido y pertenencia a la comunidad.</li> <li>•Desarrollo de competencias cívicas y democráticas.</li> </ul>

## Autoras

La **M. en C. Valentina Martínez Valdés** es Técnico Académico comisionada a la Dirección de Comunicación de la Ciencia de la Universidad Veracruzana. Desarrolla estrategias de comunicación para diversos proyectos de investigación y áreas científicas, además es facilitadora en la implementación de herramientas didácticas y reflexivas para la divulgación científica.

C. e.: [vamartinez@uv.mx](mailto:vamartinez@uv.mx)

La **Dra. Lucrecia Arellano Gámez** es miembro del SNI (nivel I) adscrita como investigadora titular en la red de Ecoetología de Ecología A. C., ubicado en El Haya, camino antiguo a Coatepec, C. P. 91070, Xalapa, Ver., México.. Realiza investigación básica sobre ecología de insectos, manejo, servicios ecosistémicos y sustentabilidad. Ha trabajado en docencia y educación ambiental principalmente con niños. En materia de divulgación ha fungido como Evaluador Nacional del Concurso Vive con Ciencia, así como realizado actividades en regiones ganaderas.

C. e.: [lucrecia.arellano@inecol.mx](mailto:lucrecia.arellano@inecol.mx)

**Recibido:** 25 de octubre de 2017

**Revisado:** 4 de noviembre de 2017

**Aceptado:** 23 de noviembre de 2017

## El aprendizaje activo: una herramienta estratégica para incrementar la calidad de la educación en las licenciaturas y posgrados mexicanos

Active learning: a strategic tool to improve the quality of the Mexican pre and post-graduate studies

Rodrigo Méndez-Alonzo<sup>1</sup>

### Resumen

El aprendizaje activo es una estrategia educativa que se ha aplicado recientemente en la instrucción de carreras científicas. Entre las principales diferencias de este tipo de educación respecto a la impartición tradicional de cátedra se encuentra la implementación de herramientas psicológicas que permiten a los estudiantes participar directamente en la generación de conocimientos, promoviendo el aprendizaje y mejorando el rendimiento. En esta perspectiva se presenta una breve revisión de los objetivos e historia del aprendizaje activo, de los métodos psicológicos en los cuales se basa y se proporciona una guía de referencia para su aplicación por parte del personal docente a nivel licenciatura y posgrado. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** educación científica, estrategias educativas, posgrados nacionales.

### Abstract

Active learning is a new type of education strategy that has been profusely implemented in the instruction of scientific careers. Among the main differences between this type of education vs the traditional lecture approach is the implementation of psychological tools to enhance retention of facts and tools to generate knowledge, thus promoting learning and improving academic performance. This perspective presents a brief review of the objectives and history of active learning, of the psychological methods in which it is based. In addition, a reference guide it is included for the application of active learning tools at the undergraduate and postgraduate levels.

**Keywords:** scientific education, educational strategies, national postgraduate programs.

---

<sup>1</sup> Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Ensenada, B. C., México. Teléfono (+52) 646 175 0500. Ext. 27267. C. e.: [mendezal@cicese.mx](mailto:mendezal@cicese.mx)  
[www.eduscientia.com](http://www.eduscientia.com) Eduscientia. 2018, 1(1). ISSN 2594-1828  
120 | Eduscientia.

## Introducción

A escala global se ha observado una asociación positiva entre el bienestar económico y la inversión científica, en la cual las naciones con mayor ingreso per cápita son las que tienen proporcionalmente más científicos y mayor número de publicaciones por cantidad de habitantes (Press, 2013). Esto implica que incrementar la calidad del trabajo científico y el número de investigadores per cápita es una necesidad imperativa para mejorar la calidad de vida de las naciones del orbe. Sin embargo, el interés de los jóvenes en carreras científicas es limitado, principalmente debido al desconocimiento de la labor de los científicos, al bajo reclutamiento de científicos por parte de instituciones de educación superior y a la aparente dificultad de proseguir los métodos científicos (Deslauries, Schelew y Wieman, 2011).

Esta percepción se debe, en parte, a que la instrucción científica ha pasado por un proceso de superespecialización, en el cual los instructores se ven obligados a incrementar radicalmente su conocimiento en áreas específicas, sin obtener durante sus años de formación científica bases teóricas y prácticas de pedagogía y psicología educativa (Bradforth et al., 2015). Como consecuencia, en prácticamente la totalidad de instituciones de educación superior continúa la impartición tradicional de cátedra, que consiste en la presentación de un conjunto esquemático de conocimientos proveniente de un orador-emisor y su posterior recepción por parte de un grupo de estudiantes. Este modelo de transmisión unidireccional de información data de la formación en las universidades durante la Edad Media y no está basado en evidencias psicológicas y neurológicas que promuevan la atención y el aprendizaje (entendido como cualquier cambio en la conducta y el comportamiento a partir de un estímulo adquirido por experiencia) de los estudiantes, lo cual suscita que las clases de ciencias sean un tema árido y de poco interés para la mayoría de la población (Freeman et al., 2014).

Debido a este hecho, desde hace varios años se ha generado un movimiento que promueve la modificación del esquema tradicional de clases en los niveles de pre y posgrado, principalmente en Estados Unidos y Canadá, denominado aprendizaje activo. El nuevo tipo de estrategia educativa ha sido fomentado principalmente por el Premio Nobel de Física Carl Wieman y propone el uso de herramientas psicológicas que faciliten la adquisición y aplicación de conocimientos en la educación científica de los jóvenes, promoviendo así una mayor incorporación de estudiantes para seguir la carrera científica (Wieman, 2014). Sin embargo, con base en mi limitada experiencia,

he observado que este nuevo tipo de educación es poco o nada conocido en México, por lo cual en esta perspectiva presentaré las bases del aprendizaje activo, enfatizando acciones de fácil aplicación para docentes a nivel licenciatura y posgrado con el afán de mejorar el aprendizaje científico de los alumnos.

### **Algunos principios psicológicos que rigen el aprendizaje activo**

Uno de los temas más explorados en la literatura psicológica son los mecanismos que promueven el aprendizaje. Estos conceptos, que forman la base de la pedagogía, han sido explorados mediante múltiples perspectivas, desde el enfoque constructivista piagetiano hasta, recientemente, la neurofisiología funcional. Desafortunadamente, obviando gran parte de la investigación psicológica y pedagógica global, la educación tradicional generalmente no ha respetado una serie de principios fundamentales basados en evidencia empírica soportada por múltiples estudios psicológicos. Como ejemplo, puedo mencionar la calendarización horaria que persistentemente mantiene la tradición de las horas-clase, asumiendo que la unidad mínima de aprendizaje para los estudiantes es igual a una o dos horas. Esto es falaz a la luz de la evidencia actual sobre cómo la atención opera conforme una curva log-normal, en la cual la atención es mínima al comienzo de la clase, aumenta rápidamente en los primeros 5-10 minutos y alcanza su máximo entre 15 y 20 minutos después; posterior a la media hora (en promedio) la curva de atención tiene una caída precipitada; después de una hora ininterrumpida de cátedra es prácticamente imposible mantener la atención de los alumnos. Debido a que dichos procesos operan de manera recurrente desde preescolares hasta estudiantes de posgrado, en términos prácticos, esto implica que los docentes deben trabajar sus clases conforme la curva de atención, ya sea permitiendo pausas periódicas cada 30-40 minutos o cambiando radicalmente de actividad, pasando de la exposición a actividades grupales.

Este tema ha sido medular en la impartición de ciencias por medio del aprendizaje activo; se han desarrollado muchas estrategias para modificar la curva de atención, tales como discusiones grupales, debates entre pares, interrogatorios entre el público y el instructor (Cuadro 1), hasta la modificación de los horarios de clase para hacerlos más acordes con las curvas de atención humana. Incluso se ha observado que factores extrínsecos, como la hora de tomar los alimentos y la frecuencia de recesos al aire libre, son capaces de modificar la atención en estudiantes. Lo anterior implica que para maximizar la retención de conocimientos se deben promover la modificación de los horarios y la flexibilidad en los lineamientos al interior de las aulas.

Otro ejemplo de contraste entre la educación activa y la tradicional es el uso de gráficos y recursos multimedia en las presentaciones. Aun cuando existe evidencia científica sobre cómo generar presentaciones efectivas desde el punto de vista psicológico y educativo (Kosslyn, Kievit, Russell y Shephard, 2012), esos procedimientos son poco o nada empleados en la impartición de cátedra científica tradicional, en las que el expositor genera presentaciones en PowerPoint basado más en su experiencia o el ensayo y error que en métodos científicamente probados de percepción de patrones y mnemotecnia. Esto genera un problema, pues si se presenta demasiada información en las diapositivas se puede llegar a la sobrecarga cognitiva de los estudiantes. Se sabe que la memoria opera por unidades mínimas significativas (*chunks*), las cuales permiten al observador manejar piezas de información independientes que posteriormente posibilitan completar un esquema organizado sobre una temática en particular. Si el expositor sobrepasa la mención de tres o máximo cuatro elementos (frases, imágenes o gráficos), el observador llegará a la sobrecarga cognitiva y su atención caerá (Kosslyn et al., 2012). Sin embargo, la promoción de mejores criterios para realizar presentaciones es todavía subjetiva y no se aplican principios científicos al diseño de presentaciones audiovisuales.

Los anteriores son sólo unos pocos ejemplos de la diferencia radical en los métodos de enseñanza derivados del aprendizaje activo. Fundamentalmente, la educación activa llama a docentes y estudiantes a un cambio absoluto de percepción, desde los tiempos de impartición de cátedra hasta un esfuerzo por la interactividad en el flujo de información que enriquezca la experiencia pedagógica. Más aún, el aprendizaje activo generalmente se centra en enseñar pensamiento crítico y no sólo en enseñar un cuerpo de conocimientos en particular. En la siguiente sección mencionaré esta diferencia fundamental.

### **¿Qué deben aprender los estudiantes? Aprender el qué vs. aprender el porqué**

El aprendizaje se define como un cambio permanente en la conducta debido a la experiencia. Si el propósito fundamental de la educación en ciencias es modificar la conducta para pensar críticamente en la solución de problemas con base en el método científico, la cátedra tradicional no ofrece un marco de modificación de la conducta adecuado. En este sentido, la impartición de cátedra como un proceso de transmisión de información limita a los alumnos al papel de receptores pasivos, cuya función debe ser acotada a recibir y acumular la información sin implicar que ocurran cambios comportamentales.

Lo anterior resulta contraproducente con lo esperado para estudiantes de ciencias, particularmente en posgrado, donde se espera que sean prácticamente autodidactas y puedan generar preguntas novedosas de investigación. Si la educación tradicional no permite gestar modificaciones en el comportamiento para enseñar pensamiento crítico, es difícil posteriormente asumir que los alumnos producirán preguntas propias de investigación sin haber sido necesariamente expuestos a este tipo de formación. Es imprescindible estimular la enseñanza del pensamiento crítico, para lo cual es necesario que los estudiantes sean quienes lleguen por razonamiento propio a generar sus propias conclusiones basadas en evidencia científica y a contrastar las opiniones contra los argumentos.

En este sentido, una de las principales metas de la educación activa es promover que los mismos alumnos desarrollen sus propias ideas y que aprendan correctamente a expresarlas, tanto de manera verbal como escrita. Para lograrlo se requieren cambios de actitud y preparación por parte de docentes y estudiantes. Por ejemplo, en la educación activa se cambia el foco de atención de la transmisión de información del docente a los alumnos, la interacción entre estudiantes y profesores es un proceso multidireccional en el cual estos últimos preparan un marco contextual para el conocimiento, posteriormente los alumnos van a discutir o experimentar con ese contexto, con el docente y entre ellos mismos.

Uno de los principales cambios es el nivel de interacción maestro-alumno. Mientras que la cátedra tradicional puede funcionar con poco nivel de interacción, en la educación activa es esencial que la interacción sea casi 1:1 en tiempo, en la cual los estudiantes discutan y pregunten al docente y al resto de sus compañeros sobre el tema a discutir, y el profesor prepare la clase para incluir actividades que no impliquen el uso único de la palabra, tales como discusiones grupales, videos o encuestas de opinión. Sobre este último punto, cabe mencionar que en el extranjero se ha popularizado el uso de iClickers, dispositivos o aplicaciones para responder en tiempo real a preguntas emitidas por el docente durante la clase. La interacción con respuestas inmediatas hace que los estudiantes modifiquen su marco de atención y con ello mejoren su retención de conocimientos. Se ha observado en experimentos destinados a conocer cómo se modifica el desempeño académico entre instrucción tradicional frente a la activa que esta última ofrece una ventaja significativa en la retención de conocimientos y modificación conductual.

## **Comparaciones en el desempeño de los estudiantes en experimentos para probar el efecto del aprendizaje activo en el conocimiento**

En la revisión más extensa de comparaciones entre enseñanza tradicional y activa, Freeman et al. (2014) encontraron que la educación activa ofrece un incremento sostenido y significativo en el rendimiento. En el metaanálisis mencionado, de un total de 225 estudios publicados, se observó que en promedio el número de estudiantes reprobados en evaluaciones independientes bajó de 34 a 22 por ciento cuando se utilizó educación activa y que el rendimiento promedio incrementó en 0.47 desviaciones estándar respecto a la educación tradicional. Esto implica que un cambio de actitud educativa puede generar avances significativos en el desempeño. El costo asociado para generar dicho cambio en el desempeño es una mayor dedicación e inversión de tiempo por parte de docentes y estudiantes, por lo cual la educación activa no se ha convertido en la norma común en todas las instituciones. Sin embargo, siguiendo lineamientos fáciles y con información adecuada se puede reducir significativamente el tiempo de la preparación de clases de educación activa para docentes. Asimismo, las instituciones deberían estar dispuestas a otorgar beneficios a los docentes que adopten este tipo de instrucción en sus clases cotidianas (Cuadro 2).

## **Conclusiones**

Para incrementar la calidad y cantidad de recursos humanos en ciencias e ingenierías es prioritario mejorar los métodos educativos. La investigación científica nos ha demostrado que el cambio hacia la educación activa es un método eficiente para lograr dicha transformación. Como el cambio de educación tradicional a educación activa implica un costo en esfuerzo y dedicación por parte de los docentes, se debe promover en las instituciones el reconocimiento (no necesariamente económico) a quienes imparten métodos de educación activa en sus cursos regulares. Por ejemplo, como mencionan Bradford et al. (2015), las instituciones pueden premiar por medio de evaluaciones a los mejores docentes, financiar tecnologías para promover la educación activa, hacer que el desempeño sobresaliente en docencia sea un criterio para la promoción o definitividad en los escalafones académicos nacionales y generar una cultura de mejora en educación.

Debido a que en nuestro país la experiencia en educación activa es limitada, un primer paso es exponer y divulgar las ventajas de este tipo de educación a nivel nacional. Es fundamental que México y otros países en desarrollo adopten estas actitudes para cerrar la brecha con otras naciones del orbe.

## Agradecimientos

A los proyectos CICESE-B0F081-681-117; CONACYT-PN-2015-01-251; FONSEC CONACYT-INE-GI-287755.

## Referencias

- Bradforth, S. E., Miller, E. R., Dichtel, W. R., Leibovich, A. K., Feig, A. L., Martin, J. D.,... Smith, T. L. (julio, 2015). University learning: Improve undergraduate science education. *Nature*, 523(7560), 282-284. doi: 10.1038/523282a
- Deslauriers, L., Schelew, E., y Wieman, C. (mayo, 2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864. doi: 10.1126/science.1201783
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., y Wenderoth, M. P. (junio, 2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. doi: 10.1073/pnas.1319030111
- Kosslyn, S. M., Kievit, R. A., Russell, A. G., y Shephard, J. M. (julio, 2012). PowerPoint® presentation flaws and failures: a psychological analysis. *Frontiers in Psychology*, 3, 230. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00230
- Press, W. H. (noviembre, 2013). What's so special about Science (and how much should we spend on it?). *Science*, 342(6160), 817-822.
- Wieman, C. E. (2014). Large-scale comparison of science teaching methods sends clear message. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8319-8320. doi: 10.1073/pnas.1407304111

### Autor

El **Dr. Rodrigo Méndez Alonzo** es miembro del SNI (nivel I) adscrito al Departamento de Biología de la Conservación del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C. Sus líneas de investigación son ecología funcional y ecofisiología de plantas vasculares. C. e.: mendezal@cicese.mx

**Recibido:** 1 de septiembre de 2017

**Revisado:** 28 de septiembre de 2017

**Aceptado:** 20 de octubre de 2017

Cuadro 1. Algunas técnicas prácticas de aprendizaje activo.

Técnica	Desarrollo e implementación	Resultado
Pregunta líder- guía	Es la pregunta central de la exposición del ponente. Por ejemplo, en un curso de evolución el docente puede preguntar ¿por qué los escarabajos, rinoceronte y triceratops tienen cuernos?, como una introducción al estudio de la selección sexual.	Los estudiantes deben razonar las posibilidades positivas y negativas para llegar a una conclusión lógica y soportada por investigación científica. Esto les permite analizar información previa y llegar a sus propias conclusiones.
Enigmas o contradicciones	Presenta un caso controversial en algún tema. Por ejemplo, en sustentabilidad puede exponerse el aumento desmesurado de población y el efecto sobre el agotamiento de recursos naturales.	El alumno debe buscar soluciones plausibles y pensar fuera del marco común de su conocimiento para llegar a conclusiones válidas en común acuerdo con el resto de los estudiantes.
Encuestas	Presentar un foro de opinión. Contrastar con evidencia científica para posteriormente hacer notar a los estudiantes si su opinión se ajusta a los argumentos científicos.	Se genera un reforzamiento de la memoria, en caso de que la respuesta sea correcta. En caso contrario, se corrigen errores de manera autónoma.
Lluvia de ideas	Posibilita generar un clima de diversidad en el aula, permite a los estudiantes expresar libremente sus ideas. Debe ser dirigido por el docente para que no se aborden cuestiones acientíficas.	Del mismo modo que con las encuestas, permite a los estudiantes comparar sus percepciones con las de los demás y finalmente comparar con el conocimiento establecido.
Debate de estudiantes	Permite a los estudiantes profundizar en un tema para defenderlo. Tiene que obligarlos a mejorar sus habilidades de expresión oral.	Los estudiantes profundizan en temas particulares. Tienen que comparar entre conocimiento y opinión y contrastar la validez de sus opiniones con sus pares.

Cuadro 2. Sitios web de aprendizaje activo. Prácticamente cada universidad en los Estados Unidos tiene sitios de divulgación para promover el aprendizaje activo (AA). Desafortunadamente, todavía la difusión en español es mínima.

Sitio	Dirección URL	Comentarios
Carl Wieman Institute	<a href="http://www.cwsei.ubc.ca/resources/instructor_guidance.htm">http://www.cwsei.ubc.ca/resources/instructor_guidance.htm</a>	Contiene recursos para transformar cursos de cátedra tradicional a AA.
Stanford Teaching Commons	<a href="https://teachingcommons.stanford.edu/resources/teaching-resources">https://teachingcommons.stanford.edu/resources/teaching-resources</a>	Ideas para planeación de clases y cursos basadas en AA.
Cornell University, Teaching Ideas	<a href="https://www.cte.cornell.edu/teaching-ideas/engaging-students/active-learning.html">https://www.cte.cornell.edu/teaching-ideas/engaging-students/active-learning.html</a>	Ofrece explicaciones sobre qué es y cómo aplicar el AA.
University of Minnesota	<a href="https://cei.umn.edu/support-services/tutorials/what-active-learning">https://cei.umn.edu/support-services/tutorials/what-active-learning</a>	Tutorial para transformar cursos tradicionales a AA.
Estudio, guías y estrategias	<a href="http://www.studygs.net/espanol/activelearn.htm">http://www.studygs.net/espanol/activelearn.htm</a>	Uno de los pocos sitios web de AA. No avalado por una universidad reconocida.

## La microscopía en el desarrollo de la biología

### The microscopy in the development of biology

Guillermo Ángeles-Álvarez <sup>1</sup>

#### Resumen

Este artículo analiza el papel preponderante de la microscopía en la validación de las ciencias naturales (entre ellas la biología). Entre otros puntos, concluye que, así como el telescopio transformó la visión del universo, el microscopio abrió una ventana al mundo invisible, constituyéndose en un instrumento que revolucionó la visión interior de los organismos y del hombre mismo en sus diversos ámbitos, incluyendo el educativo. [Resumen en lengua de señas mexicana.](#)

**Palabras clave:** educación, microscopía, resolución, tecnología.

#### Abstract

This article analyzes the main role that microscopy has played on the validation of natural sciences (biology, among them). Among diverse topics, it concludes that, if the telescope transformed the vision of the universe, the microscope opened a window towards the invisible world, becoming an instrument that revolutionized the inner view of the organisms and of man itself, in diverse scopes, education included.

**Keywords:** microscopy, resolution, education, technology.

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, A. C., carretera antigua a Coatepec #351, col. El Haya, C. P. 91070, Xalapa, Ver., México.

C. e.: [guillermo.angeles@inecol.mx](mailto:guillermo.angeles@inecol.mx)

## Introducción

Al hacer un análisis retrospectivo de la historia de la biología –la cual se debe difundir para extender este conocimiento al personal del ámbito educativo–, de su contexto histórico y de la trascendencia en su desarrollo académico, se concluye que ha habido tres grandes ideas –omitiendo el lugar privilegiado de la teoría de la evolución, que merece un tratamiento aparte–, las cuales han sentado las bases teóricas de la biología moderna:

1. La refutación de la generación espontánea.
2. La teoría celular.
3. El desarrollo evolutivo de los seres vivos.

A continuación se analiza el papel que jugó la observación microscópica en cada una de estas ideas. En el caso de la generación espontánea, ésta fue explicada formalmente por Aristóteles (384 a. C.-322 a. C.), quien a su vez retomó la idea de varios naturalistas que le precedieron (Boorstin, 1985, 1993). La doctrina basada en la observación circunstancial de la aparición de organismos vivos, aparentemente a partir de materia inanimada, persistió por aproximadamente 2000 años, hasta que Luis Pasteur (1822-1895) la desbancó gracias a sus experimentos con filtros o sus famosas botellas de cuello de ganso (Figura 1). En dichos experimentos exponía sustratos nutritivos que normalmente eran invadidos por microorganismos, lo que hacía pensar que habían sido generados espontáneamente. Al evitar la llegada de microorganismos suspendidos en el aire, ya fuera por los filtros o los cuellos de ganso de las botellas, los caldos de cultivo permanecían estériles por largo tiempo. Tanto que a la fecha se exhibe una de sus botellas originales, completamente estéril, en el Museo de Louis Pasteur, en París, Francia ([Ver museo](#)).



Figura 1. Matraz de cuello de ganso, inventada por Pasteur para demostrar la inexistencia de la generación espontánea.

El lema *Omni vivum ex vivo* sepultó definitivamente la idea de la generación espontánea y dio

lugar a la teoría celular. Ésta fue planteada por los alemanes Schleiden y Schwann; estipula, en resumen, que todo ser vivo está constituido por células. No hubiera sido posible para los autores llegar a tal conclusión de no ser por las cuidadosas observaciones al microscopio de Robert Hooke (1635-1703) y de A. van Leeuwenhoek (1632-1723). Tal vez parezca demasiado obvio en esta época, en la cual la microscopía ha avanzado tanto que permite ver con gran detalle no sólo células completas, también organelos celulares como mitocondrias, cloroplastos, ribosomas, etc., e incluso macromoléculas.

El poder de resolución de los microscopios electrónicos modernos alcanza actualmente hasta 10-10 m, la *distancia mínima* entre dos objetos a la que se pueden distinguir como objetos individuales. El ojo humano tiene un poder de resolución de 10<sup>-1</sup> mm (0.1 mm), mientras que el microscopio compuesto, con un objetivo de inmersión, puede resolver entre dos objetos separados 10<sup>-3</sup> mm (1 micrómetro), y un microscopio electrónico de transmisión moderno puede resolver dos objetos separados por una distancia de 10<sup>-10</sup> m ([ver más](#)).

Por su parte, la Microscopía de Fuerza Atómica (MFA) ha alcanzado resoluciones de unos cuantos ángstroms (Å), suficiente para visualizar la doble hélice de ácido desoxirribonucleico (ADN). Cabe mencionar que el inventor del microscopio electrónico de transmisión, el físico alemán Ernst Ruska (1906-1988), fue galardonado con el Premio Nobel de Física hasta el año de 1986, dos años antes de su muerte y 53 años después de que construyera, junto con su mentor Max Knoll, el primer microscopio electrónico de transmisión.

Una de las demostraciones favoritas que Leeuwenhoek hacía ante el público general y personalidades influyentes de su época era la circulación sanguínea en la cola de los peces vivos, usando un microscopio construido por él mismo. Aunque William Harvey (1578-1657) y Marcelo Malpighi (1628-1694) ya habían demostrado la circulación sanguínea en animales, el hecho de poder ver la sangre fluyendo por los vasos capilares de seres vivos, con ayuda del microscopio, dejaba convencido al más escéptico. Estas observaciones llevaron, por consecuencia, a la observación de la circulación en embriones de aves, reptiles y demás organismos, con lo cual nació la embriología experimental. Con el avance de dicha ciencia se llegó eventualmente a la idea del desarrollo evolutivo de todos los seres vivos.

Respecto al desarrollo evolutivo de los seres vivos, Ernst Haeckel (1834-1919), un gran filósofo,

naturalista y ensayista, fue promotor de la teoría de la evolución de Darwin. Aunque este último tuvo muchos contemporáneos propagadores de sus ideas, tal vez no hubo alguien que las haya difundido con tanto vigor como Haeckel.

El naturalista alemán describió un gran número de organismos marinos que descubrió gracias a sus abundantes observaciones al microscopio. El instrumento que usaba era muy rudimentario: permitía el paso de la luz a través de los tejidos animales, contrastados sobre un fondo oscuro. Le interesaba, particularmente, el desarrollo embriológico de los organismos. Además, era un gran ilustrador de la naturaleza, por lo que él mismo ilustró profusamente sus obras (Figura 2).



Figura 2. Medusa *Aeginura grimaldii* (vista inferior) de Haeckel, creada el 31 de diciembre de 1903.

Aunque Haeckel era muy buen observador, también tenía una gran imaginación que lo impulsó a alterar muchas de sus ilustraciones, convirtiéndolas en unas verdaderas obras de arte que poco tenían que ver con la realidad. Su visión romántica del desarrollo embrionario lo llevó a postular su clásico principio: “la ontogenia recapitula la filogenia”, esto significa que el desarrollo embriológico de cada ser vivo existente en nuestros días recapitula la historia filogenética de los seres vivos (Gould, 1977). Así, el desarrollo embrionario de un delfín, por ejemplo, pasaría por el desarrollo filogenético de todos los mamíferos, vivos o extintos.

Sin embargo, los trabajos de Von Baer (1792-1876) –un muy buen observador y además bastante

objetivo– demostraron que, en realidad, se pueden distinguir cuatro planes estructurales en el desarrollo embrionario de todo el reino animal: el de los radiados, el de los moluscos, el de los articulados y el de los vertebrados. Estos dos grandes investigadores, Haeckel y Von Baer, abrieron nuevos horizontes que condujeron –un siglo después, al descubrirse los genes homeobox– hacia la gran disciplina bautizada como evo-devo, es decir, el desarrollo evolutivo de los seres vivos. En este sentido, se debe destacar que en la educación científica, en particular la relacionada con la biología, se requiere del uso de la tecnología moderna, puesto que, tanto para las actuales como para las futuras generaciones, es imprescindible el uso del microscopio para la didáctica de las ciencias.

Lo anterior se debe considerar como un imperativo estratégico, ya que los estudiantes deben obtener competencias y conocimientos científicos y tecnológicos avanzados; justo la microscopía es un elemento toral en la formación de nuevos científicos. Además, en las dos últimas décadas se ha discutido mucho sobre el requerimiento indispensable de incluir la tecnología, específica y explícitamente, como parte de la educación en los distintos niveles académicos (Anderson y Helms, 2001).

Por ello, sin lugar a duda, si los alumnos de nivel básico usaran una herramienta como el microscopio, evidentemente mejoraría la transferencia de conocimiento del área de las ciencias en sus diversas aristas de aplicación. Los estudiantes, por lo tanto, se estarían capacitando para apreciar no sólo el origen y naturaleza de la tecnología, sino también de la ciencia básica y aplicada asociada a ello (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2016).

Sin embargo, entre las complicaciones para este tipo de implementación tecnológica a nivel básico están la supeditación por efecto de una serie de factores sociales, políticos, así como limitaciones económicas, entre otros, por lo que las instituciones gubernamentales y de educación tienen un papel coyuntural para trascender este tipo de obstáculos. Además, a nivel de educación básica, es indispensable que los alumnos establezcan una relación estrecha con la microbiología, pues es un área temática importante dentro del curso de Ciencias Naturales y la educación ambiental. Otro reto es que los alumnos tomen conciencia de que las investigaciones científicas de frontera, en materia de salud, están estrechamente vinculadas al uso de la microscopía; en este sentido, hay numerosos ejemplos que pueden ser citados en la didáctica del aula ([ver video](#)).

Por lo tanto, es indispensable ir más allá de la transferencia de propuestas teóricas, las cuales, aunque son necesarias e indispensables, no se han establecido y desarrollado de forma paralela al uso de la tecnología en el interior de las aulas. De ahí que es pertinente adoptar cambios en los saberes científicos y tecnológicos con los cuales se debe formar, desde el inicio de su carrera, a los docentes, así como mantener una actualización permanente al respecto (Cañal, 2000). Ello es importante para mejorar la comprensión de la innovación científica y cómo las nuevas metodologías y tecnologías permiten avanzar en el estudio de los fenómenos biológicos (Gómez-Trigueros 2016, Greca, Meneses-Villagrà y Diez-Ojeda, 2017).

Un ejemplo importante para destacar es el Premio Nobel de Química del año 2017, obtenido por Jacques Dubochet, de Suiza; Joachim Frank, de Alemania, y Richard Henderson, de Reino Unido, gracias a su desarrollo en avances tecnológicos sobre la microscopía. Esto los condujo a conseguir imágenes tridimensionales de biomoléculas al generar la criomicroscopía electrónica, que permite fotografiar en resolución atómica la estructura de las moléculas al congelar las biomoléculas en movimiento.

Se puede concluir que la microscopía tiende un puente entre el nivel molecular y el organismal, gracias al cual han podido transitar los grandes descubrimientos como la estructura molecular del ADN y la manifestación de los genes en el desarrollo evolutivo de los organismos. Si bien la evolución de los seres vivos no se comprende sin las bases que proporciona la genética, la manera más inmediata y directa de ver los genes en acción es a través de un microscopio. Esto puede ser un componente teórico que en los diversos niveles educativos debería enfatizarse para que los docentes logren transmitir la fascinación por el mundo microscópico y submicroscópico a sus estudiantes.

---

## Referencias

- Anderson, R. D., y Helms, J. V. (enero, 2001). The ideal of standards and the reality of schools: Needed research. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(1), 3-16.
- Boorstin, D. J. (1985). *The discoverers: A history of man's search to know his world and himself*. Nueva York, EUA: Vintage Books.
- Boorstin, D. J. (1993). *The creators: a history of heroes of the imagination*. Nueva York, EUA: Vintage Books.
- Cañal, P. (abril-junio, 2000). El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria. *Alambique*, 24, 46-56.
- Gómez-Trigueros, I. M. (2016). Los campos de concentración de la II Guerra Mundial con Google Earth. Un recurso tecnológico para aprender y enseñar historia. *Clío*, 42, 1-12.
- Gould, S. J. (1977). *Ontogeny and phylogeny*. Massachusetts, EUA: Harvard University Press.
- Greca, I. M., Meneses-Villagrà, J. A., y Diez-Ojeda, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 231-256.
- Vázquez-Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. A. (2016). El efecto de un programa de formación para profesores sobre sus concepciones de naturaleza de la ciencia y tecnología. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), 223-239.

## **Autor**

El **Dr. Guillermo Ángeles Álvarez** es miembro del SNI (nivel 1), pertenece a la Red de Ecología Funcional del Instituto de Ecología. Principales líneas de investigación: estructura funcional de plantas, ecofisiología y anatomía de plantas parásitas.

C. e.: guillermo.angeles@inecol.mx

**Recibido:** 15 de noviembre de 2017

**Revisado:** 22 de noviembre de 2017

**Aceptado:** 5 de diciembre de 2017