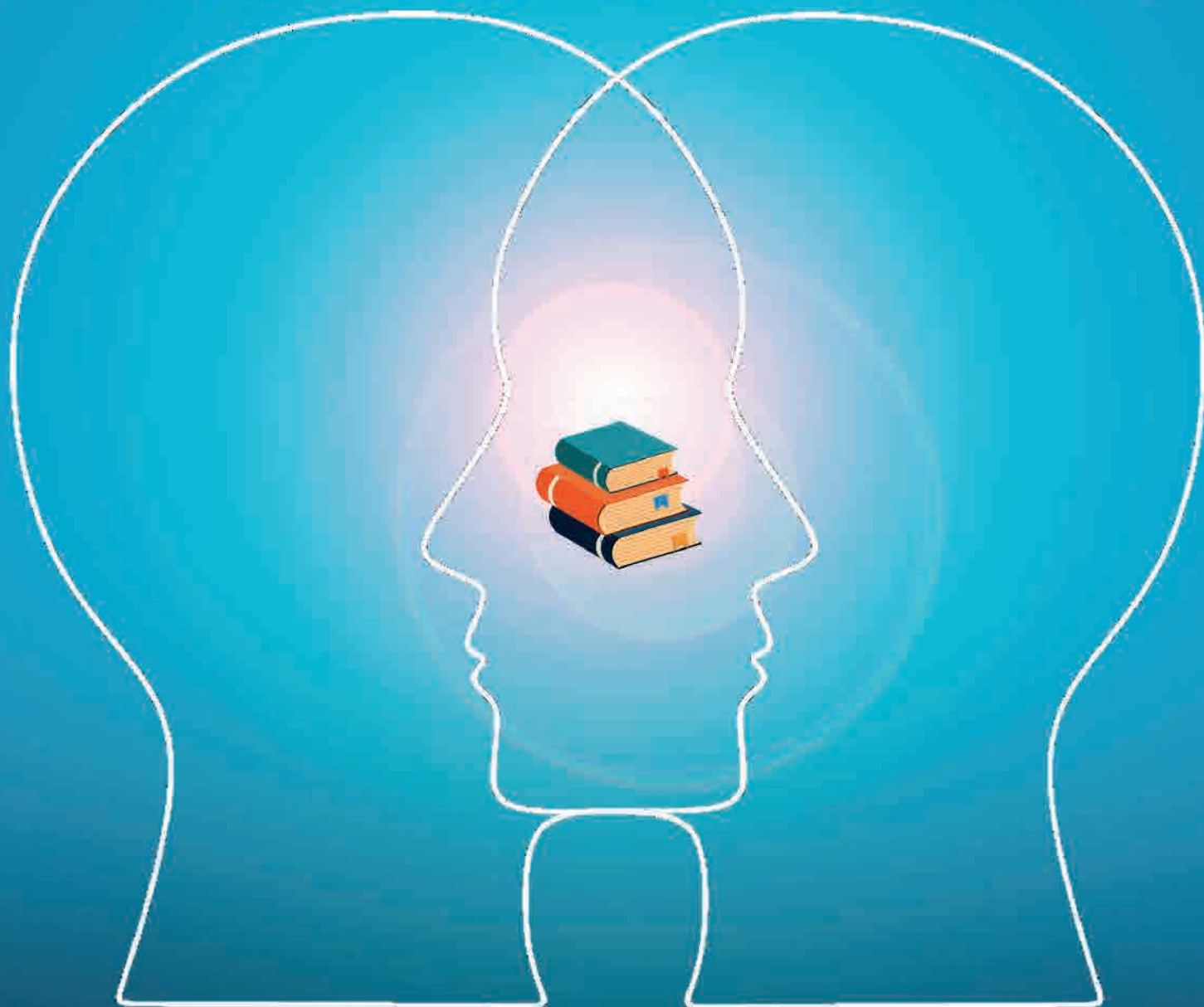




ISSN: 2007-1175

CiENCiA UANL

Revista de divulgación científica y tecnológica
de la Universidad Autónoma de Nuevo León



Educar en la alteridad, la filosofía de Emanuel Lévinas
Estrés académico y neuropsicología

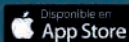
De la sociedad del conocimiento a la enseñanza por competencias
Empowerment en la educación media superior



Año 22,
Número 94
marzo
abril
2019



Revista Ciencia Uanl



RevistaCienciaUANL

@Ciencia_UANL

RevistaCIENCIAUANL



Una publicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Mtro. Rogelio Garza Rivera
Rector

Dr. Santos Guzmán López
Secretario general

Dr. Juan Manuel Alcocer González
Secretario de investigación científica y desarrollo tecnológico

Directora editorial: Dra. Patricia del Carmen Zambrano Robledo

Consejo Editorial

Dr. Sergio Estrada Parra / Dr. Jorge Flores Valdés /
Dr. Miguel José Yacamán / Dr. Juan Manuel Alcocer González /
Dr. Ruy Pérez Tamayo / Dr. Bruno A. Escalante Acosta /
Dr. José Mario Molina-Pasquel Henríquez

Coeditora: Melissa Martínez Torres
Redes y publicidad: Jessica Martínez Flores
Diseño: Mónica Lozano

Corrección y gestión editorial: Luis E. Gómez
Asistente administrativo: Claudia Moreno Alcocer
Portada: Francisco Barragán Codina
Webmaster: Mayra Silva Almanza
Diseño de página web: Rodrigo Soto Moreno

Ciencia UANL Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Año 22, N° 94, marzo-abril de 2019. Es una publicación bimestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Dirección de Investigación. Domicilio de la publicación: Teléfono: + 52 81 83294236. Fax: + 52 81 83296623. Directora editorial: Dra. Patricia del Carmen Zambrano Robledo. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2013-062514034400-102. ISSN: 2007-1175 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido No. 16547. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: 1437043. Impresa por: Serna Impresos, S.A. de C.V., Vallarta 345 Sur, Centro, C.P. 64000, Monterrey, Nuevo León, México. Fecha de terminación de impresión: 8 de marzo de 2019, tiraje: 2,500 ejemplares. Distribuido por: la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Dirección de Investigación, Av. Manuel L. Barragán 4904, Campus Ciudad Universitaria, Monterrey, N.L., México, C.P. 64290.

Las opiniones y contenidos expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Prohibida su reproducción total o parcial, en cualquier forma o medio, del contenido editorial de este número.

Publicación indexada al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, LATINDEX, CUIDEN, PERIÓDICA, Actualidad Iberoamericana, Biblat.

Impreso en México
Todos los derechos reservados
© Copyright 2019

revista.ciencia@uanl.mx

CiENCiAUANL

COMITÉ ACADÉMICO

CIENCIAS DE LA SALUD

Dra. Lourdes Garza Ocañas

CIENCIAS EXACTAS

Dra. Ma. Aracelia Alcorta García

CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dra. María Julia Verde Star

CIENCIAS NATURALES

Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab

CIENCIAS SOCIALES

Dra. Veronika Sieglin

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Dra. María Idalia del Consuelo Gómez de la Fuente

CIENCIAS DE LA TIERRA

Dr. Carlos Gilberto Aguilar Madera

COMITÉ DE DIVULGACIÓN

CIENCIAS DE LA SALUD

Dra. C. Gloria María González González

CIENCIAS NATURALES

Dr. Sergio Moreno Limón

CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dr. Hugo Bernal Barragán

CIENCIAS EXACTAS

Dra. Nora Elizondo Villarreal

CIENCIAS SOCIALES

Dra. Blanca Mirthala Tamez

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Dra. Yolanda Peña Méndez

CIENCIAS DE LA TIERRA

Dr. Héctor de León Gómez

Índice

6

Editorial

8



Ciencia y sociedad

Educar en la alteridad: aportes de la filosofía de Emanuel Lévinas a la educación

Laura Pinto Araújo, Dulce Cabrera Hernández, Leonor Escalante Pla

14



Opinión

De la sociedad del conocimiento a la enseñanza por competencias

Ileana Monsreal-Barrera, Miriam Chan-Pavón, Jesús Escalante-Eúan

24



Ejes

Sesgo atencional ante el estrés académico y su relación con la neuropsicología

Edmont Celis-López, Armando Jesús Martínez

29



Curiosidad

El impacto del *empowerment* estructural en el *burnout* en instituciones públicas de educación media superior

Rosalba Treviño Reyes, Adriana Segovia Romo

Sección académica

37

Visión contemporánea de la sustentabilidad en los programas de formación doctoral en México

David Iglesias Piña

43

Sensibilidad ética, valores y estrés de conciencia en estudiantes, profesores y profesionales de enfermería

María Magdalena Alonso Castillo, Karla Seline López García, Nora Angélica Armendáriz García, Lucio Rodríguez Aguilar, Nora Nelly Oliva Rodríguez, Bertha Alicia Alonso Castillo

Índice

- 48  **Sustentabilidad ecológica**
Ciudades sustentables y metabolismo urbano
Pedro César Cantú-Martínez
- 57  **Ciencia de frontera**
“El conocimiento es una riqueza”. Entrevista con el
Dr. Omar García Ponce de León
María Josefa Santos Corral
- 61  **Ciencia en breve**
- 72 **Colaboradores**
- 72 **Lineamientos de colaboración**

Editorial 94

Melissa del Carmen Martínez Torres*



Nadie educa a nadie —nadie se educa a sí mismo—, los seres humanos se educan entre sí con la mediación del mundo.

Paulo Freire

6 Para este número 94, correspondiente a los meses de marzo-abril, les ofrecemos una serie de artículos que se enfocan en el tópico de la educación. Así, en Ciencia y sociedad, Laura Pinto Araújo, Dulce Cabrera Hernández y Leonor Escalante Pla, en su artículo **“Educar en la alteridad: aportes de la filosofía de Emanuel Lévinas a la educación”**, nos invitan a reflexionar en la dimensión ética de la enseñanza basándose en el pensamiento de Emanuel Lévinas.

Ileana Monsreal-Barrera, Miriam Chan-Pavón y Jesús Escalante-Eúan, por su parte, en la sección de opinión, nos hablan de la importancia del maestro-investigador y de la continua educación para aumentar la capacidad de adaptación a las nuevas necesidades educativas, en su artículo **“De la sociedad del conocimiento a la enseñanza por competencias”**.

En Ejes, Edmont Celis-López y Armando Jesús Martínez analizan, en **“Sesgo atencional ante el estrés académico y su relación con la neuropsicología”**, cómo el estrés afecta la habilidad para aprender.

Para nuestra sección Curiosidad, Rosalba Treviño Reyes y Adriana Segovia Romo estudian cómo el empoderamiento puede impactar de forma inversa en el estrés extremo laboral. Los resultados los pueden revisar en **“El impacto del empowerment estructural en el burnout en instituciones públicas de educación media superior”**.

María Josefa Santos Corral nos obsequia **«“El conocimiento es una riqueza”. Entrevista con el Dr. Omar García Ponce de León»**. El Dr. Ponce es especialista en la transmisión de conocimiento, entusiasta investigador y fotógrafo apasionado, quien ha colaborado para fortalecer las distintas instituciones educativas donde ha laborado, les invitamos a conocerlo.

Para la sección de artículos académicos contamos con los trabajos **“Visión contemporánea de la sustentabilidad en los programas de formación doctoral en México”**, escrito por David Iglesias Piña, y **“Sensibilidad ética, valores y estrés de conciencia en estudiantes, profesores y profesionales de enfermería”**, producto de la investigación de María Magdalena Alonso Castillo, Karla Selene López García, Nora Angélica Armendáriz García, Lucio Rodríguez Aguilar, Nora Nelly Oliva Rodríguez y Bertha Alicia Alonso Castillo.

Como siempre contamos con las reflexiones sobre sustentabilidad por Pedro Cesar Cantú-Martínez, en la sección Sustentabilidad ecológica; asimismo, en nuestro noticiero Ciencia en breve podrán encontrar las novedades científicas y tecnológicas.

Deseamos que este número sirva para abrir el debate, no sólo sobre la importancia de la educación, sino de la calidad de la misma. La educación no como un medio para memorizar conocimientos, sino como una herramienta para cambiarnos a nosotros mismos y así cambiar el mundo.

Grupo Editorial Ciencia UANL



CASA UNIVERSITARIA DEL LIBRO

REFUGIO DE TODOS PARA LA CULTURA

¡Visítanos!

Ven y conoce las instalaciones del nuevo recinto cultural de la UANL, donde podrás asistir a talleres, conferencias y mesas redondas. Nuestra librería cuenta con una variedad de títulos y espacios confortables que invitan a la lectura.

LIBRERÍA / ARTE

Padre Mier 909 Pte. esquina con Vallarta
Martes a sábado: 10:00-20:00 hrs. / Domingos: 10:00-14:00 hrs. / Lunes: cerrado
Entrada libre / Estacionamiento gratuito por Vallarta
Mayores informes: 8329-4111 y en publicaciones@uanl.mx





EDUCAR EN LA ALTERIDAD:

aportes de la filosofía de Emanuel Lévinas a la educación

Laura Pinto Araújo*, Dulce Cabrera Hernández*,
Leonor Escalante Pla*

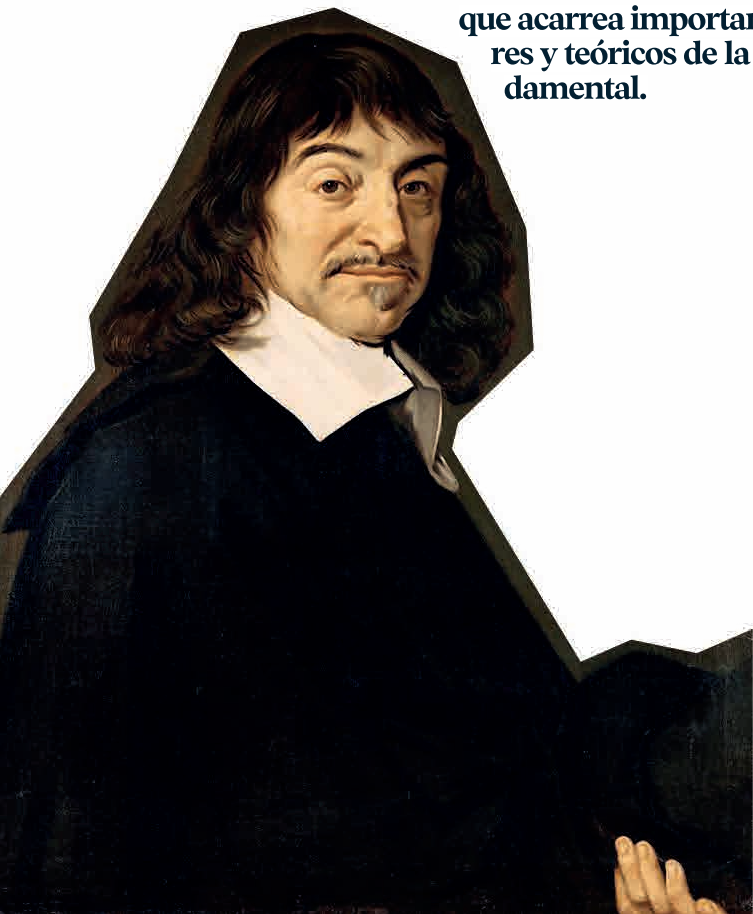
La cuestión que subyace a toda filosofía de la educación es la pregunta por los fines: ¿a quién educar?, ¿para qué educar?, ¿qué tipo de hombre queremos formar? En este sentido, concebir una pedagogía de la alteridad, entendida como teoría que reivindica la dimensión ética de la educación, esto es, que parte del reconocimiento del otro y de la incorporación del contexto como elementos fundamentales para la reflexión sobre el acto educativo, resulta hoy, más que nunca, una tarea impostergable. Sus postulados básicos se asientan sobre la filosofía levinasiana, y actualmente se extienden hasta una teoría pedagógica que intenta asirse de sólidos fundamentos que le permitan repensarse a partir de los problemas más acuciantes de las sociedades actuales. Es por ello que el esclarecimiento de una teoría rica y compleja como ésta, y que acarrea importantes consecuencias para educadores y teóricos de la educación, resulta una tarea fundamental.

* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Contacto: laura.pinto@correo.buap.mx

EL PROBLEMA DEL ACCESO AL OTRO

El problema del acceso al otro ha sido abordado, principalmente, por la fenomenología del siglo XX, para la cual dicho acercamiento plantea la dificultad esencial de cómo se manifiesta lo otro, y de cómo el otro se hace fenómeno para la conciencia.

Ya para Descartes la existencia del otro constituía un auténtico problema, pues el filósofo francés señalaba que, por analogía, puede inferirse la existencia del otro como un *alter-ego*, es decir, como otro-yo (Descartes, 2011).



Por su parte, Husserl sostenía que lo primero que me es dado del otro es su cuerpo, es decir, su lado fenoménico, y que yo experimento mi cuerpo como algo orgánico (*Leib*), como el cuerpo vivido en mi experiencia y no como una cosa física entre otras (*Körper*), que es como se me aparece, en primera instancia, el cuerpo del otro.

Es entonces a partir de la semejanza que descubro entre mi cuerpo-orgánico, vivido, y el cuerpo del otro –esto es, el cuerpo físico del otro–, que se produce una asociación entre ambos, emparentados en mi conciencia, y finalmente accedo al otro, dirá Husserl.

Por su parte, Emmanuel Lévinas aborda esta cuestión, justamente, a partir de su lectura de la quinta meditación cartesiana de Husserl (1985), y desde la crítica que emprenderá contra la tradición filosófica occidental, precisamente, por el lugar otorgado al otro.

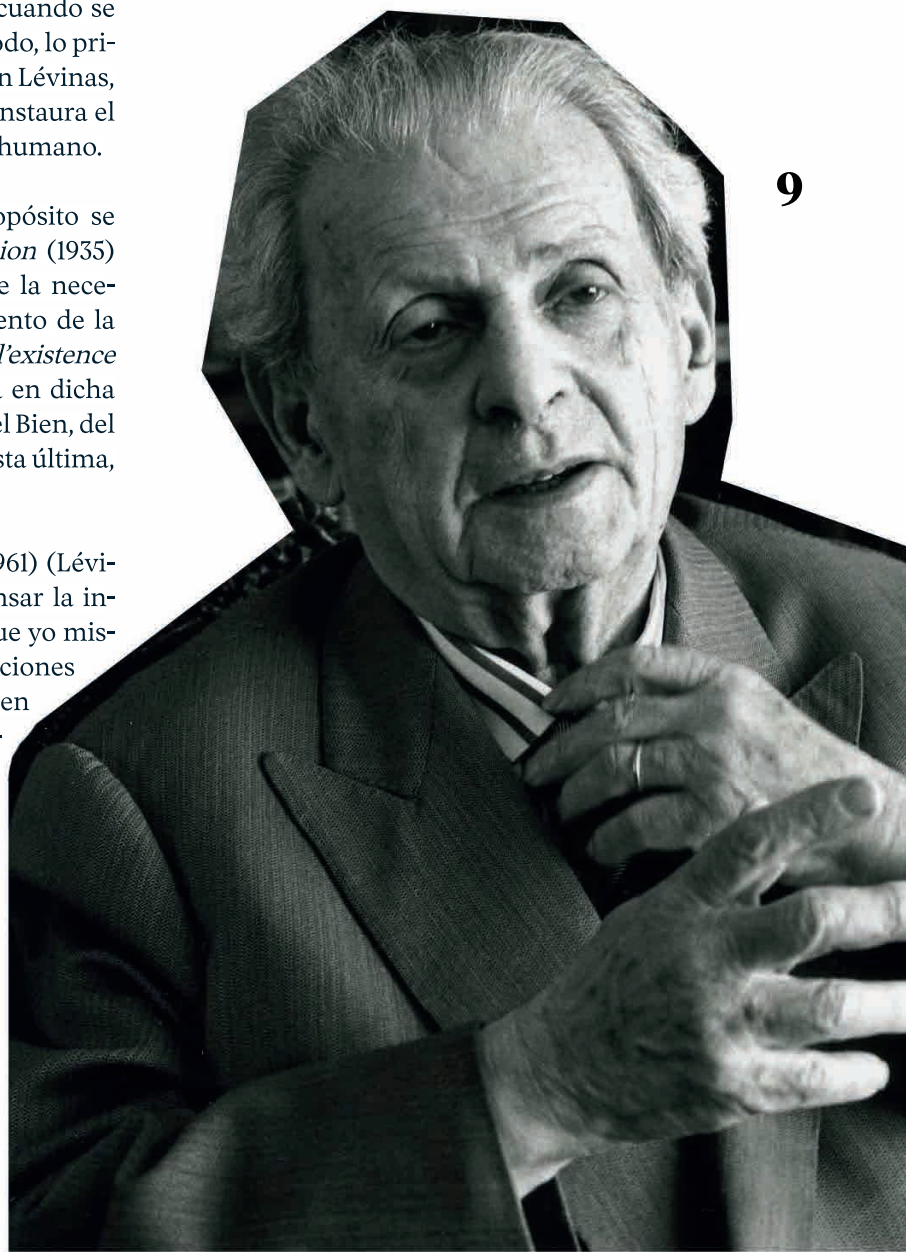
LA ALTERIDAD EN LÉVINAS

El filósofo lituano sostiene que la idea husserliana de que todo sentido comienza por el saber, determina un acceso indirecto al otro y acaba por integrarlo al yo, pues la alteridad del otro se diluye cuando se pretende conocer por analogía. De este modo, lo primero que hay que pensar en filosofía, según Lévinas, es la relación con el otro, puesto que ella instauro el sentido, la racionalidad y, en definitiva, lo humano.

La primera obra en la que dicho propósito se hace evidente lleva el título de *De l'évasion* (1935) (Lévinas, 1999), donde se pone de relieve la necesidad de evasión a partir del descubrimiento de la propia existencia. Posteriormente, en *De l'existence à l'existant* (1947) (Lévinas, 2006) ahonda en dicha cuestión y la extiende hacia el problema del Bien, del tiempo y la relación con lo otro y el otro; esta última, temática central en su obra posterior.

Concretamente, en *Totalité et infini* (1961) (Lévinas, 2002) se presenta la paradoja de pensar la infinitud –qué es el otro–, desde la finitud que yo mismo soy; y se realiza un análisis de las relaciones intersubjetivas, de lo social y lo político, en el cual se indica que la ética debe soportar, controlar y criticar a todas las demás instancias, elevando la ética al rango de filosofía primera.

Ahora bien, ¿cuáles son los elementos más importantes que aporta la filosofía de Emmanuel Lévinas para reflexionar acerca del sentido y de los fines mismos de la educación actual?




APORTES A LA EDUCACIÓN

La principal contribución de la filosofía de Lévinas a la educación tiene que ver, justamente, con cómo entender el concepto de alteridad a la luz de la relación ética con el otro; esto es, advirtiendo que en la relación que uno Mismo establece con el Otro, se pone en cuestión la propia espontaneidad, pues si se respeta la irreductibilidad del otro a mí Mismo, entonces, se honra su alteridad. Y en este sentido, la principal consecuencia del argumento levinasiano es que la ética es condición de posibilidad de la educación, y no al revés.

Ahora bien, en ese diálogo que establece el filósofo lituano entre judaísmo y filosofía, emerge justamente la ética, y un humanismo entendido como la capacidad de desarrollar el respeto, el amor y la responsabilidad infinita por el otro. Así, la responsabilidad se convierte en estructura esencial de la subjetividad, la cual es descrita ahora en términos éticos. Además, al desplazar a la antigua metafísica, el encuentro con el otro y la posibilidad de reconocerlo como tal dependen, precisamente, de la superación de los límites de la totalidad, algo que se da, justamente, en el acontecimiento ético.

El otro viene al encuentro desde más allá del concepto, superando la totalidad metafísica implantada con el concepto de esencia. En este sentido, el filósofo entiende que el otro no admite conceptualización alguna, pues él es el que hace surgir al yo y a la conciencia, que siempre es moral. Por tanto, lo humano se vive como obligación y compromiso con el otro, y la auténtica alteridad, que es previa al yo, no se constituye en él, sino que nos sale al encuentro.

...Yo soy responsable del otro sin esperar reciprocidad, aunque ello me cueste la vida. La reciprocidad es asunto suyo. Precisamente, en la medida en que entre el otro y yo la relación no es recíproca, yo soy sujeción al otro; y soy “sujeto” esencialmente en ese sentido (Lévinas, 2000).

A decorative background featuring a portion of a light brown spiral-bound notebook on the left and a green succulent plant in a dark pot on the right, both set against a white background.

De esta manera, Lévinas plantea la paradoja de pensar la infinitud desde la finitud que yo mismo soy, al tiempo que reconoce que la otredad sólo me es accesible desde el reconocimiento de las diferencias. Y precisamente uno de los grandes peligros de una educación “inclusiva” que reivindica la igualdad por sobre toda diferencia es la invisibilización del otro.

El reconocimiento de la alteridad desde la filosofía levinasiana permite entonces entender que la educación es, primeramente, responsabilidad, pues es la capacidad de responder a la interpelación ética del otro. De ahí que la contribución más importante de esta teoría filosófica a la transformación educativa sea la posibilidad de concebir otra educación, sobre la base de otra manera de vincularnos con los saberes y los conocimientos que circulan en la escuela y, sobre todo, con otra forma de relacionarnos los otros. Así lo señala Lévinas:

11

◦

El saber absoluto, tal y como ha sido buscado, prometido o recomendado por la filosofía, es un pensamiento de lo igual... el ser finito que somos no puede, a fin de cuentas, acabar la tarea del saber... por el contrario, la idea de lo infinito implica un pensamiento de lo desigual (Lévinas, 2000).

Pensar al otro implica reconocerlo en sus diferencias, pues tras el discurso de “igualdad” en educación muchas veces se ha propiciado una fuerte tendencia a la exclusión de aquellos que, ya sea por su condición social o económica, o por su etnia, no logran alcanzar ese “ideal” que, supuestamente, es el mismo y el más deseable para todos.

◦

Para el filósofo de origen judío, el conocimiento es siempre una adecuación entre el pensamiento y lo que éste piensa; por lo que hay en este tipo de conocimiento una imposibilidad de salir de sí.

El conocimiento siempre ha sido interpretado como asimilación. Incluso los descubrimientos más sorprendentes acaban por ser absorbidos, comprendidos, con todo lo que hay de “prender” en el “comprender”. El conocimiento más audaz y lejano nos pone en comunión con lo verdaderamente otro; no reemplaza a la sociedad; es todavía y siempre soledad (Lévinas, 2000).

Ese solipsismo del que habla el filósofo es la estructura misma de la razón moderna, la de la objetividad del saber racional en las que *lo Mismo* domina y absorbe a *lo Otro*. Por eso, la fenomenología de Emmanuel Lévinas permite constatar que la identidad del “yo pienso”, del sujeto cartesiano del conocimiento, no es capaz de abarcar al “otro hombre”, precisamente por su alteridad, por su irreductible trascendencia.

De esta forma, el filósofo señala que la razón universal objetiva omite la experiencia a la vez que invisibiliza al sujeto. Por eso, en su teoría filosófica la ética se vuelve filosofía primera, pues el conocimiento se da en el encuentro con el Otro; un encuentro que no puede ser reducido a un espacio y a un tiempo, sino abierto a la singularidad de lo absolutamente otro.

REFLEXIONES FINALES

Educar en la alteridad supone, en primer lugar, el reconocimiento del otro como un ser único, histórico, temporal; un sujeto capaz de disfrutar y de sufrir, y del cual siempre soy responsable por el solo hecho de ser humano. Por otra parte, implica entender que el acto educativo es un acto eminentemente ético, pues una educación que no reconoce al otro en sus diferencias, más que educación es entonces adoctrinamiento.

En tiempos como los que hoy nos toca vivir, con una marcada tendencia hacia la individualización y la competitividad, resulta imprescindible repensar los fines mismos de la educación actual a la luz de aportes como los de la filosofía de Emmanuel Lévi-

nas, los cuales no sólo permiten concebir una educación más humana, entendida como un encuentro con el otro, sino comprender que la educación es y debe ser eminentemente ética.

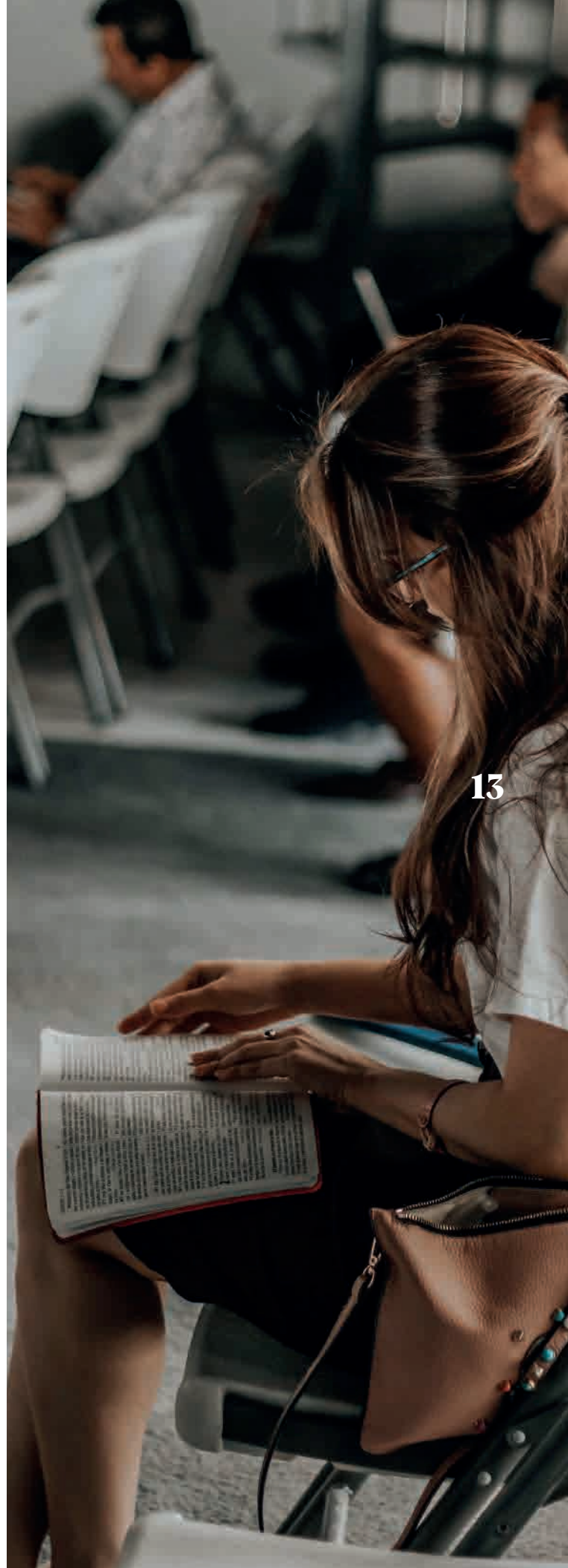
La actual coyuntura política en México permite revisar y repensar los fines que hemos puesto a la educación de nuestros niños y jóvenes, de ahí que iniciativas como las de implementar la enseñanza de la ética desde el nivel básico (iniciativa de la diputada Ana Gabriela Guevara Espinoza, LXIV Legislatura del Honorable Congreso de la Unión, por la que se reforma el artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos), o la petición dirigida al presidente electo de México para incorporar la

formación filosófica y humanística como disciplina básica y obligatoria, en todos los niveles educativos y grados escolares (preescolar, primaria y secundaria; *Propuesta de educación filosófica en México*, disponible en Change.org), pongan en evidencia el marcado interés de nuestra sociedad por reestablecer el lugar de las humanidades en la educación.

En un país como el nuestro, donde la violación a los Derechos Humanos es “la regla” y no la excepción, el reto de la educación es formar hombres y mujeres íntegros, completos, capaces de reflexionar críticamente sobre su realidad y, sobre todo, capaces de concebirse *en* el mundo y *con* los otros. En ese sentido, y para finalizar, queremos subrayar que Lévinas nos aporta una clave para educar en la alteridad respetando las diferencias y, al mismo tiempo, enseñando a responsabilizarnos por la vida de los otros; y lo hace propiciando el diálogo, en tanto que lugar de encuentro con el otro, porque es en el diálogo donde ocurre esa relación en la que el *Yo* encuentra al *Tú*, y ese es, precisamente, el lugar y la circunstancia originales del advenimiento ético.

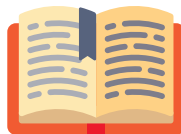
REFERENCIAS

- Descartes, R. (2011). *Meditaciones metafísicas*. Madrid: Alianza Editorial.
- Husserl, E. (1985). *Meditaciones cartesianas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lévinas, E. (1999). *De la evasión*. Madrid: Arena Libros.
- Lévinas, E. (2006). *De la existencia al existente*. Madrid: Arena Libros.
- Lévinas, E. (2002). *Totalidad e infinito. Ensayo sobre la exterioridad*. Salamanca: Sígueme.
- Lévinas, E. (2000). *Ética e infinito*. Madrid: Machado libros.





De la sociedad del conocimiento a la enseñanza por competencias



La noción de *sociedad del conocimiento* fue utilizada por primera vez en 1969 por Peter Drucker, y en el decenio de 1990 fue profundizada en una serie de estudios publicados por investigadores como Robin Mansell o Nico Stehr. Sin embargo, este concepto fue previsto mucho tiempo atrás por Marx, a mediados del siglo XIX, como una etapa particular del desarrollo del sistema capitalista, basada en el conocimiento que sucede a una fase de acumulación del capital físico. Tal como Marx señaló, parece ser que el conocimiento está sustituyendo a la fuerza de trabajo y que la riqueza creada se mide cada vez menos por el trabajo en su forma inmediata, mensurable y cuantificable, y depende cada vez más del nivel general de la ciencia y del progreso de la tecnología de acuerdo con UNESCO (2005).

Algunos indicadores que apuntan a la emergencia de la sociedad del conocimiento en distintos ámbitos son:

- En el ámbito económico se observa que los sectores de producción de bienes pierden importancia en la estructura económica a favor del sector servicios. Más concretamente, crece la importancia de los mercados globalizados de divisas, de finanzas y de capitales frente a los mercados de productos (Ferreiro *et al.*, 2012, p. 5).
- Como refiere Santana (2014), en el ámbito político se observa que las decisiones de esta índole dependen cada vez más de una legitimación científica, lo que causa que los actores políticos dependan cada vez más de expertos y asesores (p. 103-116).
- En el ámbito cultural se ha producido un intenso debate en torno a la globalización y al uso de Internet, que indica un profundo cambio en los procesos culturales y las interacciones sociales relacionadas con el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación y los avances en las tecnologías de tráfico (Vigliar-chio y Williamson, 2015, pp. 1515-1883).
- A su vez, la estructura ocupacional cambia radicalmente a través del crecimiento de las categorías profesionales altamente competentes y la disminución de las categorías menos preparadas. Se observa una creciente importancia de la educación, que queda reflejada en el nivel de educación más alto de la población. Un indicador es la transformación de las universidades como instituciones de elite en instituciones de educación superior masificada, como mencionan Brunner y Miranda (2016).

La sociedad del conocimiento está marcada por la disposición de poner en cuestión las percepciones, suposiciones y expectativas tradicionales y socialmente aceptadas. La tesis implícita es que las sociedades actuales consideran cada vez más las expectativas basada en conocimiento en lugar de normas.

Es decir, las expectativas son cada vez más variables y revisables. El criterio esencial es la disposición de poner en duda las normas y reglas establecidas. Por lo tanto, la capacidad innovadora es constitutiva para la sociedad del conocimiento.

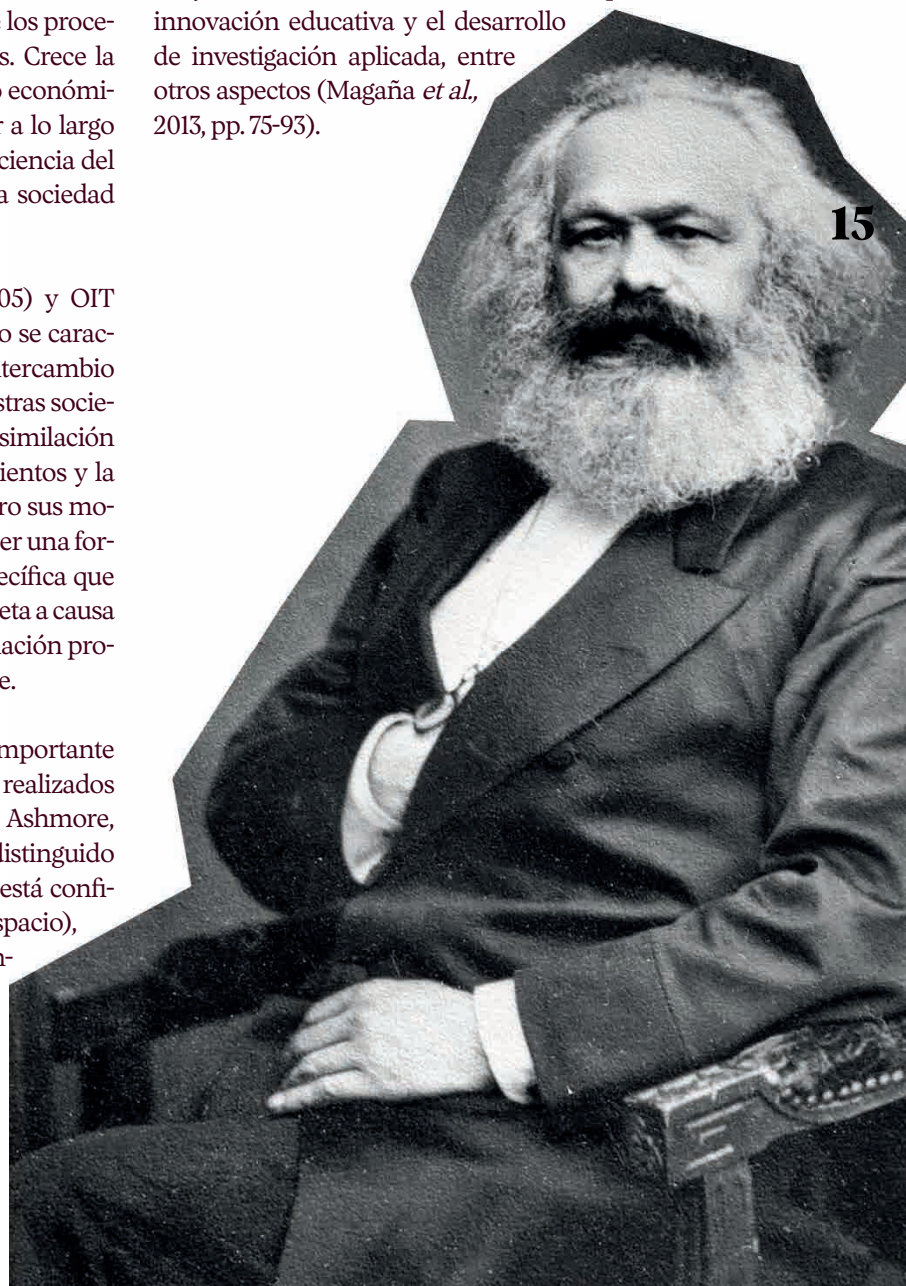
En esta sociedad, como refiere Moreno *et al.* (2012), el conocimiento será cada vez más la base de los procesos sociales en diversos ámbitos funcionales. Crece la importancia del conocimiento como recurso económico, lo que conlleva la necesidad de aprender a lo largo de toda la vida. Pero igualmente crece la conciencia del no-saber y la conciencia de los riesgos de la sociedad moderna (pp. 1-24).

Ante esto, estudios de la UNESCO (2005) y OIT (2010) mencionan que los empleos del futuro se caracterizarán cada vez más por la producción, intercambio y transformación de los conocimientos. Nuestras sociedades estarán plenamente inmersas en la asimilación de una oleada continua de nuevos conocimientos y la demanda de éstos será mayor que nunca, pero sus modalidades cambiarán. Ya no se tratará de poseer una formación para desempeñar una actividad específica que corre el riesgo de volverse rápidamente obsoleta a causa del progreso científico y tecnológico. La formación profesional tendrá que evolucionar forzosamente.

En la sociedad del conocimiento, lo más importante es *aprender a aprender* y, desde los trabajos realizados por Robert Hutchins (1968) (como se citó en Ashmore, 1996, pp. 69-75; Husén, 1982, pp. 45-56), se ha distinguido que la adquisición de los conocimientos no está confinada en las instituciones educativas (en el espacio), ni se limita a la formación inicial (en el tiempo).

Es así que nos encontramos ante una sociedad que valora más el cambio que la permanencia y en la que la innovación y renovación constantes son el diferencial para mantenerse competitivos y vigentes. Esto implica que el aprendizaje continuo de las organizaciones y los individuos toma relevancia como factor clave de sobrevivencia.

Es por ello que la inserción eficiente de la institución universitaria en la sociedad del conocimiento requiere un cambio en la concepción tradicional de esta organización, la cual debe convertirse tanto en una universidad social que participe directamente en el desarrollo regional y nacional, como en una universidad que fomente la innovación educativa y el desarrollo de investigación aplicada, entre otros aspectos (Magaña *et al.*, 2013, pp. 75-93).





EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

De acuerdo con lo anterior, las universidades deben replantear su papel ante la sociedad y encontrar otras metodologías de enseñanza que acerquen al individuo a ese nuevo papel que le toca desarrollar. Las universidades ya no serán más los centros omnipresentes y omnipotentes donde se desarrollaba el saber que iluminaría a la sociedad, ahora compartirán esa labor con otras organizaciones e individuos y su nuevo rol implica cómo facilitar ese proceso de aprendizaje del propio sujeto, como refieren Brunner y Miranda (2016).

Larrea (2010), en la gestión del conocimiento y la universidad del futuro, señala que el nuevo papel que están asumiendo las instituciones de educación superior en el contexto del cambio tecnológico y su relación con la producción y transferencia de conocimientos es el de una empresa de servicios que tiende a vincularse estrechamente con la empresa privada y el Estado para fines de transferencia de tecnología, en un proceso de conformación de espacios comunes académico-industriales (pp. 21-34). Se parte de la afirmación de que el conocimiento, su producción y posesión, es lo que da una ventaja competitiva a cualquier nación y que en esto es fundamental el papel protagónico que deben tener las instituciones de educación superior (Leyva *et al.*, 2015).

Las universidades tienen que fortalecer su capacidad de investigación nacional e internacional, identificando también su papel estratégico en la actualización profesional, técnica y en el acceso de nuevos saberes; por lo cual, se ven forzadas a realizar distintas transiciones por las presiones sociales y políticas impregnadas de cambios culturales, educativos y restricciones económicas, adoptando como paradigma ineluctable de su futuro a la sociedad del conocimiento; esto las compromete a estructurar los procesos de producción, acumulación, aplicación y distribución del conocimiento, que es considerado, en las últimas décadas, como eje vertebral de las economías globalizadas (Hernández, 2014, pp. 31-74).

En el caso específico de México, el proyecto de desarrollo económico y de conformación cultural, así como el modelo de organización social que se ha venido impulsando desde los ochenta, corresponden a la orientación neoliberal. En consecuencia, las políticas en materia de educación superior se ciñen a las necesidades de la globalización económica. En este contexto, cuatro políticas fundamentales sustentan la función social de la educación superior:

A) Capacitación y reciclaje de mano de obra en relación con las necesidades de la demanda laboral de la globalización (mediante la docencia); B) desarrollo de una investigación principalmente encauzada hacia productos de carácter tecnológico y aplicativo (por medio del impulso del conocimiento útil); C) vinculación y oferta de servicios académicos a ciertas franjas de la sociedad, y D) formación axiológica y ciudadana de los alumnos centrada en los valores o cualidades que se consideran dotados de un carácter funcional y de producción de resultados verificables (éxito individual, calidad total, competencia, uniformidad, amor al trabajo, etc.) (Peña, 2010, pp. 36-47).

No se debe dejar a un lado que la sociedad del conocimiento expresa también desigualdades en la capacidad científica y tecnológica de los países en un mundo desigual en general, en el que la fuerza de trabajo calificada es el arma competitiva en devaluación de las identidades nacionales que han experimentado, en mayor o menor medida, la pérdida de sus tradiciones, creencias, costumbres y religiones regionales.

De ahí la importancia del papel de la educación superior enfocado en considerar el conocimiento como recurso estratégico para superar desigualdades entre los conflictos y contradicciones de dos tendencias que buscan su preeminencia: la del modelo económico neoliberal y la perspectiva humanista-social que busca recuperar la esencia humana y dignidad del hombre (Hernández, 2014).



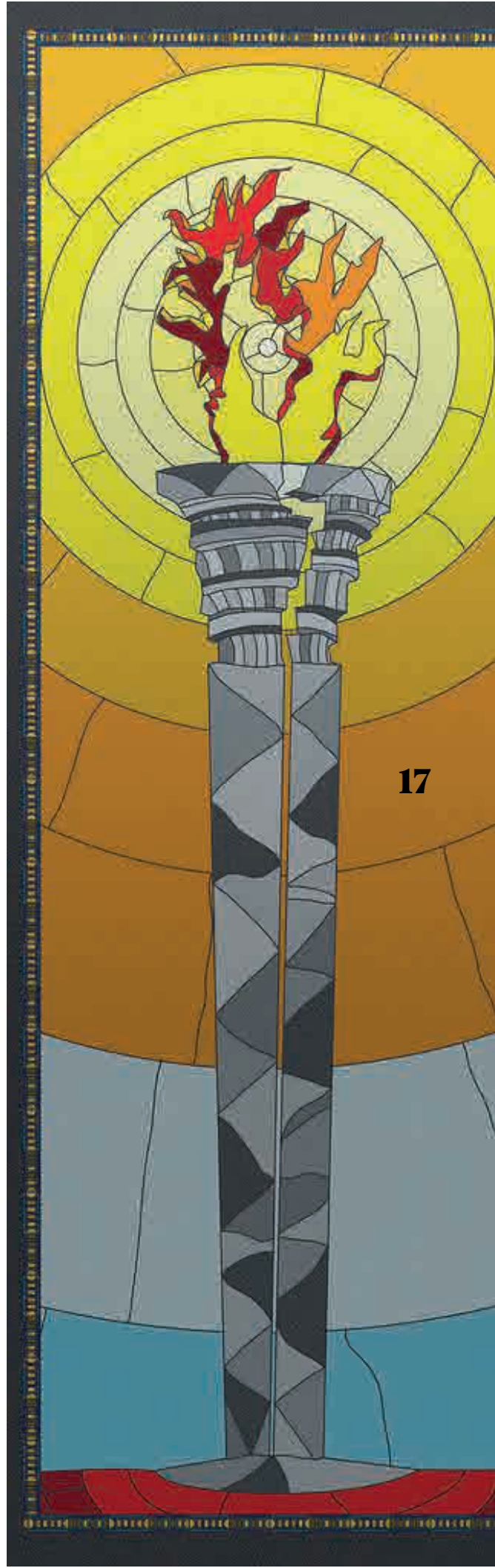
CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS

Conocimiento y transferencia del conocimiento

Es un hecho que, actualmente, la cantidad de información a la que cualquier individuo tiene acceso está marcando un ritmo diferente en la adquisición y transferencia del conocimiento, lo que impacta radicalmente el proceso de aprendizaje. Sin embargo, no hay que perder de vista que la posesión y transferencia de la información en sí misma no implica la adquisición del conocimiento.

Se denomina información a un conjunto de datos que presenta cierto nivel de asociación entre sus elementos, sin embargo, una colección de información no es conocimiento.

- Mientras que la información entrega las asociaciones necesarias para entender los datos (dando respuesta a ciertas cuestiones como: cuál, quién, cuándo, dónde, cuántos), el conocimiento provee el fundamento de cómo se comportan. **“El conocimiento es entonces la combinación de información, contexto y experiencia”** (Passoni, 2005, pp. 57-74).
- El conocimiento está compuesto de dos elementos: uno explícito (codificado) y otro tácito (lo no dicho). En relación con el primero, Nonaka y Takeuchi (1995) establecen que para lograr la innovación y, por ende, una ventaja competitiva, el conocimiento debe socializarse (pp. 25-27). Polanyi (1997), por su parte, señala: **“El elemento tácito del conocimiento limita la posibilidad de expresarlo, esto es, no todo conocimiento puede ser expresado y por ende transmitido, además de que hay conocimiento del cual el individuo no es consciente”** (pp. 135-146).



Nonaka y Takeuchi (1995) también hablan de la espiral del conocimiento, conformada por dos dimensiones: una que va de lo individual a lo social y la otra del conocimiento tácito al explícito. Esta conversión implica pasar por cuatro fases:

1. La socialización, la cual se da al pasar del conocimiento tácito a tácito y se adquiere con base en la experiencia.
2. La exteriorización, que es el paso del conocimiento tácito a explícito a través de las metáforas, analogías, conceptos o modelos.
3. La combinación, que va de explícito a explícito a través del lenguaje o las figuras.
4. La interiorización, todo conocimiento en algún momento se convierte nuevamente de explícito a tácito.

Otro enfoque interesante es la contribución de Bateson (como se citó en Sánchez-Hernández, p. 282) que hace la distinción entre los tres niveles de educación:

El primario es la transferencia de información para ser memorizada. El segundo, el deuteroprendizaje, tendría por objetivo el dominio de un marco cognitivo, en el que la información adquirida puede, en el futuro, ser abstraída e incorporada. Pero también existiría un tercer nivel, que consistiría en enseñar unas aptitudes que permitieran desmembrar y volver a organizar el marco cognitivo predominante, o bien desecharlo por completo sin sustituirlo por un elemento de reemplazo.

“La transferencia del conocimiento consiste en la utilización y en la transposición de conocimientos aprendidos en una situación anterior a una situación nueva” (Peña-Legazkue y Aranguren-Querejeta, 2002, pp. 67-80; Tovar, Ortega-Romero y Vernon-Carter, 1996, pp. 203-207). **“La transferencia requiere flexibilidad y consistencia en la construcción del conocimiento”** (Garello y Rinaudo, 2013, pp. 131-147).

La transferencia del conocimiento (un aspecto de la administración del conocimiento) ha existido siempre como proceso en las organizaciones, de manera informal por medio de las discusiones, sesiones, reuniones de reflexión, y de manera formal por medio del aprendizaje, el entrenamiento profesional y los programas de capacitación (Meza y Ortega, 2013, pp. 2-6).

Históricamente, han sido los centros educativos los entes naturales donde se da la transferencia del cono-

cimiento, ya que el entorno controlado de los mismos facilita la transmisión del conocimiento que se quiera suministrar, pero esto propicia un aislamiento (buscado o no), que deja en desventaja al receptor de dicho conocimiento. En la sociedad actual, donde la información se encuentra en abundancia y a la mano, los mecanismos formales de transferencia del conocimiento de los centros educativos han sido rebasados.

Es así que las instituciones de educación superior enfrentan un reto adicional para seguir funcionando como referencia del conocimiento ante otras organizaciones o individuos capaces de adquirir el mismo sin recurrir a ellas. Para permanecer vigentes, las instituciones de educación superior deberán flexibilizarse y agilizar sus mecanismos de adquisición, generación y transferencia del conocimiento.



Educación basada en competencias

La Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) para la educación, la ciencia y la cultura menciona que,

hasta nuestros días, los servicios educativos que integran la formación profesional en América Latina han seguido, junto con la educación general, un modelo que pone mayor énfasis en los insumos del proceso educativo que en los resultados del mismo.

Dicho modelo fija la duración de los programas de formación, el número de materias y su seriación, y establece los contenidos con base en criterios académicos de manera eminente. En contraste para los empleadores y los trabajadores, lo que importa es el resultado de la capacitación, es decir, el aprendizaje, y no el proceso mediante el cual se efectuó. Lo que parece determinante para las decisiones de contratación y promoción son las aptitudes del trabajador para realizar de manera competente las actividades asociadas con la función productiva. Ante los procesos productivos flexibles, que cada día tienen más presencia en la economía mundial, el modelo de educación tradicional pierde eficacia (García, 2005, pp.71).





La formación por competencia implica articular conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, se apoya en los rasgos de personalidad del sujeto para construir el aprendizaje y exige la acción reflexiva, es funcional, se aleja del comportamiento estandarizado y cada situación es nueva y diferente (Leyva *et al.*, 2015).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura expresa que la educación superior no sólo debe proporcionar competencias sólidas para el mundo de hoy y de mañana, sino contribuir, además, a la formación de ciudadanos dotados de principios éticos, comprometidos con la construcción de la paz, la defensa de los derechos humanos y los valores de la democracia. Por lo tanto, es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de la sociedad.

La educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la sociedad del conocimiento. Según la Anuies (como se citó en Magaña *et al.*, 2013, pp. 75-93), los antecedentes más significativos de la educación basada en competencias se encuentran en el Reino Unido, Estados Unidos y Canadá, de los cuales, los dos primeros tienen enfoques generales básicos y se fundamentan en comportamientos, en normas basadas en resultados y en la investigación.

En la bibliografía se pueden encontrar distintas posturas sobre las competencias, algunas francamente pobres y con escasa fundamentación conceptual, alimentadas por una visión en exceso pragmática de las competencias, salpicadas de conceptos de distinta procedencia teórica (conductismo, constructivismo, cognitivismo, humanismo, paradigma de la complejidad, enfoques empresariales), yuxtapuestos sin rigor ni consistencia; hasta enfoques mucho más amplios y comprensivos que abordan las competencias como un objeto complejo, dinámico y multidimensional, orientado por una perspectiva constructivista sociocultural. (Leyva *et al.*, 2015).

Según Jonnaert (como se citó en Moreno, 2012, p. 2) **“el socioconstructivismo es, cuando más, una hipótesis epistemológica según la cual un sujeto se construye conocimientos a partir de lo que ya conoce”**. Su mirada crítica acerca de las competencias alerta a tomar con reservas el tema, al tiempo que recuerda que el único sentido de ser de la escuela es preparar para la vida y que se asiste a ella para egresar menos desprotegido al momento de enfrentar las situaciones de nuestra existencia, en contraste con la tentación del circuito cerrado que es **“la escuela por y para sí misma”**.

En la bibliografía especializada se identifican ciertos principios pedagógicos que subyacen al enfoque de competencias:

- El propósito central del dispositivo escolar no es transmitir conocimientos, sino provocar el desarrollo de competencias.
- El objeto no consiste en aprender los conocimientos disciplinares, sino en reconstruir los modelos mentales vulgares y los esquemas de pensamiento de los alumnos.
- El desarrollo de competencias requiere centrarse en situaciones reales y proponer actividades auténticas.
- El aprender en situaciones de incertidumbre y cambio permanente es una condición para el desarrollo de competencias básicas.
- La evaluación será necesariamente formativa y la función del docente de tutoría, lo que significa planificar, acompañar, evaluar y reconducir los procesos de aprendizaje de los alumnos (Moreno, 2012, p.1-24).

En este contexto, los modelos de formación docente adquieren importancia en las universidades, los cuales deben, por un lado, estar en correspondencia con las políticas educativas, tendencias y propuestas de innovación vigentes y, por otro, comprender las concepciones que los profesores tienen de la ciencia, de la investigación, del ser humano y del aprendizaje, para desarrollar las competencias requeridas por la sociedad del conocimiento.



EL ROL DEL PROFESOR EN EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Es indudable que los individuos necesitan un amplio rango de competencias con el fin de encarar los desafíos del mundo globalizado de hoy. La escuela del siglo XXI debe transitar de un modelo de pedagogía unidireccional centrado en la figura del profesor, cuya tarea princi-

pal ha sido la transmisión de conocimientos, hacia una pedagogía multidireccional y diferenciada que posibilite al alumno el desarrollo de una constelación de competencias tanto cognitivas como sociales, con las que haga frente de forma efectiva a los diversos problemas actuales (y futuros) caracterizados por ser abiertos, no estructurados y contradictorios, propios de la posmodernidad, como refiere Moreno (2012, pp. 1-24).

Con base en lo anterior, la educación se orienta en el aprendizaje, lo que implica modificar los roles del profesor y del estudiante. El primero va de ser un transmisor de conocimiento a ser facilitador del aprendizaje. El segundo retoma el papel protagónico en su proceso formativo.

En la consecución de las competencias, es el profesor quien actúa como facilitador, supervisa y decide cuándo se le puede confiar a un estudiante la responsabilidad de desarrollar una actividad profesional, dependiendo del nivel alcanzado por éste.

De igual importancia es el rol proactivo del estudiante al establecer expectativas adecuadas para su aprendizaje, desarrollar el aprendizaje independiente o autodirigido y autoevaluarse de manera continua.

Las competencias logran coherencia y congruencia en la medida en que el profesor-tutor y el estudiante las comprenden y utilizan para el aprendizaje (Durante *et al.*, pp. 42-50).

Así, en la pedagogía no directiva enseñar significa permitir que el estudiante aprenda, es decir, propiciar las condiciones para la expresión de sus potencialidades innatas en un clima afectivo favorable de comprensión, aceptación y respeto.

Sin embargo, para el enfoque histórico-cultural (concepción del desarrollo humano fundada por L.S. Vigotsky) de la psicología (García, 2002, pp. 95-98), el ser humano es el resultado de la unidad dialéctica de los factores internos y externos del desarrollo en el proceso de la actividad, lo que implica que la personalidad, como la forma más compleja de expresión del ser humano, se forma y se desarrolla en el proceso de interacción social.

En el orden pedagógico, asumir esta concepción implica entender que la educación y, en particular, la escuela y el profesor, tienen un papel rector en el sistema de influencias sociales que estimula la formación y desarrollo de la personalidad del estudiante, por tanto, la función del profesor no puede ser la de facilitar la li-

bre expresión de las potencialidades **“que trae”** el estudiante, sino la de diseñar situaciones de aprendizaje que planteen retos al estudiante para que en el proceso de solución de las tareas de aprendizaje, en condiciones de interacción social, puedan formar y desarrollar las potencialidades que le permitan alcanzar la condición de sujetos de su actuación.

En esta concepción, el profesor no es un facilitador, sino un orientador del aprendizaje (Ion y Cano, 2012). Así que, del profesor universitario se espera que, además de transmisor de conocimiento, sea formador, un guía, un orientador y un estratega de los aprendizajes, teniendo en cuenta la perspectiva del discente y procurando el mejor desarrollo de cada estudiante en lo cognitivo, lo personal, lo académico y lo profesional (Guerra-Martín *et al.*, 2013, pp. 163-176).

En términos más concretos, Oliver (1989) sostiene que: **“El profesor debe actuar más como animador e investigador del entorno y como motivador y puente entre el medio ambiente de la población escolarizada, el mundo científico y cultural que como transmisor y reproductor a priori de los contenidos que de este mundo dimanan, ello justifica algunas exigencias al profesorado, de una parte, y al currículum de formación, de otra”** (pp. 59-57).

21



RETOS DEL PROFESOR EN LA ENSEÑANZA POR COMPETENCIAS

Ante estos roles, es condición indispensable para el docente sumarse a una dinámica de aprendizaje continuo y autorregulado que le permita mantenerse vigente como un punto de referencia importante en el proceso de aprendizaje.

Ahora se hace necesario que los profesores vinculen su trabajo docente con la investigación, ya que, a la vez que producen conocimiento sobre su campo disciplinar, también pueden mejorar la calidad educativa y los procesos de formación profesional de sus estudiantes,

tomando en cuenta que éstos, a mediano o largo plazo, se incorporarán al sector de bienes y servicios de la sociedad.

Es importante la capacitación, formación y actualización del docente en los aspectos relacionados con la flexibilidad curricular, las competencias educativas, los sustentos teóricos y metodológicos de los planes y programas de estudio; para ello, las instituciones educativas deben promover también en él su formación en los ámbitos pedagógicos y didácticos que le permitan traducirlas en competencias para la formación de sus estudiantes.

El enfoque de formación basado en competencias implica que el aprendizaje comienza a ser el centro de la educación, más que la enseñanza. Esto significa que en lugar de centrarnos en cómo dar una clase y preparar los recursos didácticos para ello, ahora el reto es establecer con qué aprendizajes vienen los estudiantes, cuáles son sus expectativas, qué han aprendido y qué no han aprendido, cuáles son sus estilos de aprendizaje y cómo ellos pueden involucrarse de forma activa en su propio aprendizaje.

A partir de ello se debe orientar la docencia, con metas, evaluación y estrategias didácticas. Esto se corresponde con el enfoque de créditos, en el cual se debe planificar no sólo la enseñanza presencial, sino también el tiempo de trabajo autónomo de los estudiantes.

En general, y en diversos foros en el país, los reclutadores de recursos humanos en las empresas han manifestado que actualmente los profesionistas y técnicos no cubren los perfiles requeridos para las posiciones que demandan.

Ofertar formación profesional en términos de competencia laboral implica realizar diversos cambios, especialmente en el proceso de dotar a los docentes y, en general, a los facilitadores del aprendizaje y a las instituciones participantes, del conjunto de competencias que necesitan para cumplir esa labor educativa.

Es decir, que deberá entrar en un proceso continuo de aprendizaje autorregulado. Por lo anterior, resulta muy importante que las redes de interrelaciones que se producen entre los alumnos, y entre el profesor y los alumnos, sean concebidas como relaciones entre colegas.

En las situaciones de enseñanza las relaciones se desarrollarían como intercambios entre colegas de mayor

experiencia y de menor tiempo en la profesión, lo que modificaría las posiciones tradicionalmente ocupadas por el profesor y los aprendices.

Los procesos reflexivos vienen a ocupar un lugar importante en este contexto: el profesor actuaría como un modelo de profesional, al cual es posible cuestionar, sugerir, conocer, imitar y apoyarse para trazar sus propios planes de desarrollo profesional y personal.

Lo anterior genera otra función del profesor, lograr que los alumnos tracen y autoevalúen su propio desarrollo, para lo cual deben conocer sus propios recursos, el grado de desarrollo de sus habilidades, estrategias para aprender y formaciones motivacionales complejas.

Esto se logra en íntima colaboración con ellos, es una reflexión conjunta entre el profesional de más experiencia y los menos experimentados, a esto denominamos correulación, la cual integra, entonces, la solución de los problemas profesionales y su aprendizaje, la transmisión de la información, el análisis de sus éxitos y sus fracasos en la solución de la tarea, pero también es la construcción y análisis de sus planes profesionales y personales, las precisiones y vivencias de sus sentimientos y motivaciones y la reorientación de sus esfuerzos (Ríos *et al.*, 2013, pp. 209-230).

REFERENCIAS

- Ashmore, H.S. (1996). Robert maynard hutchins: The higher learning in America. *Society*. 33(5): 69-75.
- Brunner, J., y Miranda, D. (2016). *Educación superior en Iberoamérica*. Informe 2016.
- Durante, I., Martínez, A., Morales, S., *et al.* (2011). Competences in teaching: from student to physician Abstract. *Educación Médica*, 54, 42-50.
- Ferreiro, V.V., Brito, J., Garambullo, A.I., *et al.* (2012). Revista Internacional Administración & Finanzas. *Revista Internacional Administración & Finanzas*. 5.
- García, M. (2002). La concepción histórico-cultural de L.S. Vigotsky en la educación especial. *Revista Cubana de Psicología*. 19(2): 95-98.
- García, R. (2005). Certificación ISO 9001:2000 Laboratorios acreditados por EMA Logística Global 360°. Una nueva visión con el vínculo educativo y laboral. *Logística Global 360*. 279: 71.
- Garello, M.V., y Rinaudo, M.C. (2013). Autorregulación del aprendizaje, *feedback* y transferencia de conocimiento. Investigación de diseño con estudiantes universitarios Self-regulation of Learning, Feedback and Knowledge

- Transfer. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 15(2): 131-147.
- Guerra-Martín, M.D., Borrallo-Riego, Á., Bazán, R., et al. (2013). Estudiantes universitarios y calidad del plan de acción tutorial. Valoraciones y mejoras. *Revista de Docencia Universitaria*. 11(2): 163-176.
- Husén, T. (1982). Present trends in education. *Prospects*. 12(1): 45-56.
- Ion, G., y Cano, E. (2012). *Educación XXI*: revista de la Facultad de Educación. Educación XXI. 15(2).
- Larrea, M. (2010). La gestión del conocimiento y la universidad del futuro. *Faces*. 17(1): 21-34.
- Leyva, O., Gaxnga, F., Tejada, J., et al. (2015). *La formación por competencias en la educación superior*. Tirant Humanidades.
- Magaña, D.E., Aguilar, M., Surdez, E.G., et al. (2013). Gestión del conocimiento en grupos de investigación en ciencias sociales: caso Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. *Revista Internacional Administración & Finanzas*. 6(5): 75-93.
- Meza, M., y Ortega, C. (2013). La transferencia del saber como tecnología del trabajo en la sociedad del conocimiento. *Reencuentro*. (68): 2-6.
- Moreno-Ríos, H., y Velázquez-Martínez, R. (2012). La sociedad del conocimiento: inclusión o exclusión. *Revista Educación*. 36(2): 1-24
- Moreno, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Revista Electrónica Sinéctica*. 39: 1-20.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating: How Japanese companies create the dynamics of innovation. *Oxford University Press*. 3(4-5): 25-27.
- Oliver, J.J. (1989): Espacios educativos y sistemas de formación: metodología ecológica y organización educativa. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 4: 59-67.
- Passoni, L.I. (2005). Knowledge management: An application in academic departments. *Gestión y Política Pública*. 14(1): 57-74.
- Peña, J.A. (2010). Concepciones de enseñanza cara a cara, mixta y en línea de profesores universitarios. *Apertura*. 2(2): 36-47.
- Peña, I.L., y Aranguren, M.J.Q. (2002). Transferencia de conocimiento mediante acuerdos de colaboración. *Economía Industrial*. (346): 67-80.
- Polanyi, M. (1997). Tacit knowledge. *Knowledge in Organizations*. 23: 135-146.
- Reyes, C.F.M. (2005). Análisis de la relación entre la ingeniería del conocimiento y la gestión del conocimiento en base al modelo de Nonaka y Takeuchi. *Intangible Capital*. 1: 1-15.
- Ríos, J.M., Gómez, E.R., Manuel, J., et al. (2013). Campo abierto, relación entre competencias básicas de los estudiantes y competencias del profesorado. *Revista Fuentes*. 14: 209-230.
- Rojas, J. H. (2014). *Construyamos hoy la universidad del futuro. Propuesta para una nueva gestión universitaria en un mundo global*. Universidad de Concepción, Chile.
- Sánchez-Hernández, M. (2015). Sobre la educación en un mundo líquido Zygmunt Bauman. *Xihmai*. 10(19): 282.
- Santana, J.M. (2014). Educación democrática y política educativa: el sistema educativo a debate. *Cuestiones Pedagógicas*. 24: 103-116.
- Tovar, L.R., Ortega-Romero, P., & Vernon-Carter, E.J. (1996). Experiencias de transferencia de conocimientos de la academia a la industria, el caso de México. *Interciencia*. 21(4): 203-207.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento. Editorial UNESCO*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Viglierchio, M.C., y Williamson, D. M. (2015). Relación entre el concepto sociedad del conocimiento y la educación superior. *Ciencia Veterinaria*. 17(1): 1515-1883.



Ejes

SESGO ATENCIONAL ANTE EL ESTRÉS ACADÉMICO Y SU RELACIÓN CON LA NEUROPSICOLOGÍA

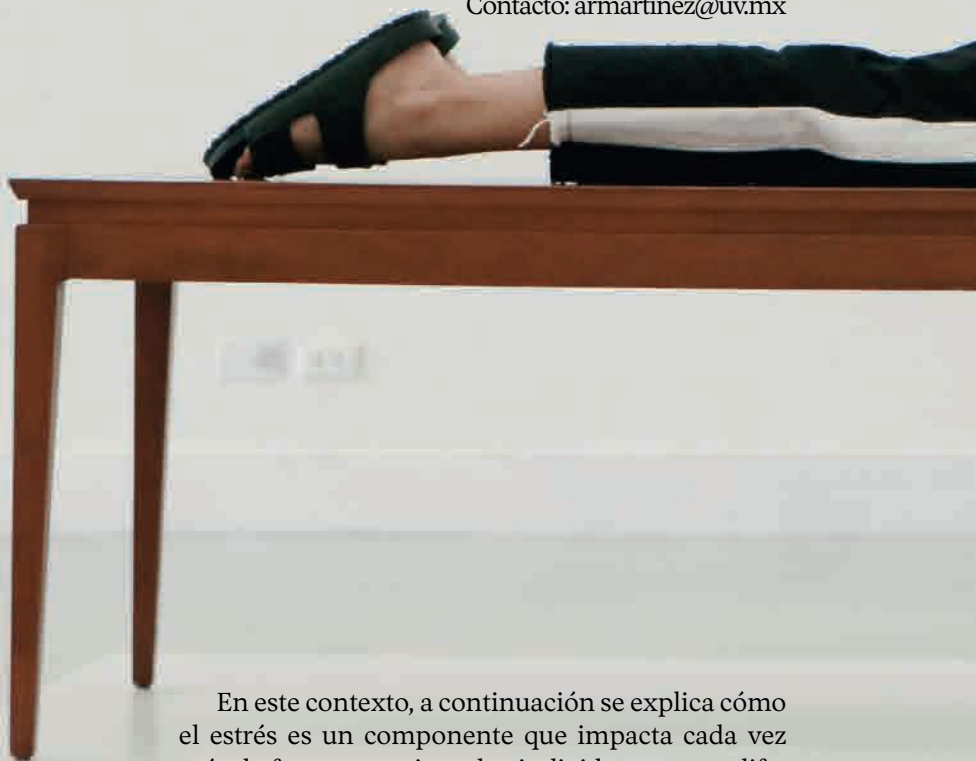
Edmont Celis-López*, Armando Jesús Martínez*

* Universidad Veracruzana.
Contacto: armartinez@uv.mx

En el mundo actual hay diferentes situaciones de tensión a las cuales estamos expuestos todos los individuos; muchos de los factores ambientales, aunados al estatus intrapersonal, son la causa principal de la presión negativa que predispone al estrés. Ante esta condición, nuestro cerebro procesa y promueve respuestas fisiológicas, cognitivas y conductuales que se ligan directamente con la expresión emocional del individuo.

De esta forma, el estrés tiene como función principal emitir una señal de alerta para el individuo ante el amplio gradiente de amenazas del entorno; cuando se procesan dichas situaciones, se conforma una memoria emocional asociada al estrés. Al respecto se conocen distintas definiciones de estrés, y dependiendo del ámbito también es la forma en cómo se suelen explicar las consecuencias del mismo, esto se ilustra en la revisión de Herrera-Covarrubias *et al.* (2017). En particular, el estrés académico es una situación cada vez más frecuente que requiere atención para evitar problemas de salud mental y física en los estudiantes.

En este contexto, a continuación se explica cómo el estrés es un componente que impacta cada vez más de forma negativa a los individuos en sus diferentes etapas de desarrollo académico. Además, se describe la prueba neuropsicológica que permite evaluar parte de este procesamiento emocional y función ejecutiva implicada en los individuos cuando hay sesgo atencional y carencia de control inhibitorio en la corteza prefrontal asociado al estrés.



CONCEPTO DE ESTRÉS

En la bibliografía se han reportado diversas definiciones de estrés, ya que la visión se aplica desde los enfoques fisiológico, social (ambiental) y psicológico. Sin embargo, McEwen (2007) explica cómo funciona la estabilidad de los sistemas fisiológicos del individuo a partir de conceptos como *alostasis* (nivel de actividad necesario del organismo para mantener la estabilidad en ambientes en constante cambio, indispensable para la supervivencia), es decir, cualquier evento o situación que puede constituir un fuerte factor de estrés que altere la homeostasis (proceso estático que involucra elementos imprescindibles para la vida en equilibrio), la cual

permite al organismo hacer frente a los retos cotidianos, pero cuando los sistemas homeostáticos están sobreestimulados, puede conducir a trastornos como el estrés. Sin embargo, el ser humano tiene el privilegio de los procesos neurobiológicos como la cognición para afrontar las amenazas y el estrés en una clara distinción que difiere de las otras especies.

Actualmente, en los ambientes escolares se ejemplifican diversos y cotidianos estados de estrés en los alumnos, y a pesar de ello desconocemos aspectos sobre la magnitud del efecto en el individuo y el porcentaje de la población que está siendo afectada.



ESTRÉS ACADÉMICO

En dicho sentido, conforme avanzamos en la vida académica se elevan también las demandas en muchos aspectos que sitúan al individuo en el escenario de confrontación continua con el estrés académico. Por lo que las exigencias académicas comprometen los costos y beneficios, como la toma de decisiones concernidas con la realización personal, elección de carrera, desempeño laboral, calidad de vida, etcétera. Más aún, el desempeño académico se ve comprometido ante la presión de factores intra y extrapersonales que pueden afectar la calidad del aprendizaje, así como el estado emocional y derivar

en ansiedad o depresión. En México y en Latinoamérica, por ejemplo, las ciencias naturales, las cuales requieren de la abstracción, el uso de la lógica y el razonamiento, como las matemáticas y el cálculo, son desencadenantes de ansiedad, frustración y bajo rendimiento en los estudiantes de educación básica (Ruiz, 2014; Vitola, 2015). Además, el estrés académico se ha documentado también en población universitaria y en alumnos de posgrado (Beiter *et al.*, 2015; Canabach *et al.*, 2017). Lo anterior sin duda expone el panorama actual en ciertos niveles académicos, pero aún se desconoce lo que está ocurriendo en educación

básica y media superior con otros tensesores como el *bullying*. Este último se define dependiendo el contexto social y cultural, en el ambiente escolar se refiere a un abuso de poder sistemático, repetido y deliberado, donde los niños son susceptibles a estas conductas pues no tienen aún la conciencia de los derechos de los adultos (Sharp y Smith, 2002), componentes que incluso no se consideran en el nuevo modelo educativo (SEP, 2018). Sin embargo, al no ser éste el objetivo del presente estudio, se debe tener en consideración que ciertos niveles de estrés académico pueden ser propicios para movilizar grados tolerables de

ansiedad y por ende optimizar el rendimiento escolar, pero ello depende en gran medida de la condición intrapersonal.

De ahí la importancia de evaluar y perfilar a individuos en particularidades como el sesgo atencional asociado al procesamiento cognitivo-emocional y relacionarlo con el estatus de estrés. Es desde esta perspectiva que haremos un breve énfasis en que la prueba neuropsicológica denominada *Stroop* emocional puede ser considerada una herramienta muy útil en investigaciones relacionadas con el estrés.

STROOP EMOCIONAL Y LA NEUROBIOLOGÍA

De inicio debemos comentar también que desde hace décadas se ha investigado cuál es el sustrato neuronal relacionado con el procesamiento de funciones cognitivas superiores (Lázaro y Ostrosky-Solís, 2012). Estas funciones, denominadas ejecutivas, están involucradas en el procesamiento cognitivo y pueden evaluarse con

la prueba *Stroop*, método en el que los individuos tienen que nombrar el color con que están escritos los estímulos (palabras) lo más rápido posible, ignorando su semántica, en caso de realizar lo contrario o tener una respuesta tardía, lo cual implica un fallo en el adecuado procesamiento cognitivo (es decir, corteza prefrontal) (*Stroop*, 1935).

Una variante interesante de dicha prueba es el *Stroop* emocional, que indica el retraso en nombrar el color de las palabras con una carga emotiva en comparación con estímulos neutros, indicando el sesgo de los recursos atencionales hacia la información emocionalmente relevante como lo serían las palabras relacionadas con el estrés.

NEUROPSICOLOGÍA Y ESTRÉS ACADÉMICO

Recientemente, Celis-López (2018) realizó una investigación en la Universidad Veracruzana, con estudiantes de diversas facultades, en la que evaluó el nivel de estrés mediante el inventario SISCO (Macías, 2007), el cual se complementó con la prueba *Stroop*. Lo anterior permitió combinar variables con análisis multivariantes y obtener un perfil individual integral que indicó que el estrés académico y el sesgo atencional a determinadas palabras con carga estresante (exigencia, incompetencia, calificación, entre otras) ocurre en más de 30% de los alumnos

evaluados y se asoció a la condición de estrés psicológico indistintamente de su edad, género, semestre o la carrera que cursaban los estudiantes (Celis-López, 2018).

Sus resultados hacen evidente la condición hacia un preámbulo de vulnerabilidad del estudiante a padecer estrés crónico y afectar con ello su regulación emocional (Herrera-Covarrubias *et al.*, 2017), binomio que puede impactar de forma negativa sobre el desempeño académico del individuo. Al respecto, estudios como

el de Canabach *et al.* (2017), muestran que los estudiantes con un perfil de alta regulación emocional perciben en menor medida el entorno académico como amenazante. Sin embargo, con alumnos de posgrado el panorama es distinto, ya que el estrés puede obstaculizar el rendimiento académico y el éxito profesional (Beiter *et al.*, 2015). Por lo que el balance adecuado de las características intrapersonales y el efecto del entorno promoverían un óptimo desempeño de los individuos ante situaciones desencadenantes de estrés académico.

ROJO

CONCLUSIONES

El estrés académico es una seria amenaza para el bienestar del individuo en sus distintos niveles educativos, puesto que altera la salud física y afecta el procesamiento cognitivo-emocional a nivel de funciones ejecutivas, que son procesadas en la corteza prefrontal cerebral y que se pueden evaluar en parte con la prueba neuropsicológica *Stroop*. Es importante enfatizar que el impacto del estrés académico conduce a un déficit en el control inhibitorio que afecta las funciones ejecutivas, posiblemente repercutiendo en el

desempeño académico de los estudiantes, lo que a su vez comprometería el correcto procesamiento neurobiológico. Pero dependiendo de la magnitud del estrés, es como debemos considerar intervenciones específicas con profesionales para evitar el desarrollo de trastornos más graves como ansiedad o depresión, condiciones que pueden obstaculizar nuestros objetivos en un mundo tan competitivo y globalizado.



REFERENCIAS

- Beiter, R., Nash, R., McCrady, M., *et al.* (2015). The prevalence and correlates of depression, anxiety, and stress in a sample of college students. *Journal of affective disorders*. 173: 90-96.
- Cabanach, R.G., Souto-Gestal, A., y Cervantes, R.F. (2017). Perfiles de regulación emocional y estrés académico en estudiantes de fisioterapia. *European Journal of Education and Psychology*. 10(2): 57-67.
- Celis-López, E. (2018). *Estrés académico y respuesta emocional por efecto Stroop en población universitaria* (tesis doctoral). Instituto de Neuroetología, UV. Xalapa, Veracruz, México.
- Herrera-Covarrubias D., Coria-Ávila G.A., Muñoz-Zavaleta D.A., *et al.* (2017). Impact of psychological stress on health. *Enneurobiología*. 8(17).
- Lázaro, J.C.F., y Ostrosky-Solís, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México: El Manual Moderno.
- Macías, A.B. (2007). El Inventario SISCO del estrés académico. *Investigación Educativa Duranguense*. (7): 90-93.
- McEwen, B.S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological reviews*, 87(3): 873-904.
- Ruiz, L.L.W. (2014). Factores que influyen en los alumnos para que no se encuentren motivados en la clase de matemáticas y qué papel juega el docente como agente motivador. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. 1(2).
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Modelo educativo para la educación obligatoria*. México: SEP. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207252/Modelo_Educativo_OK.pdf.
- Sharp, S., y Smith, P.K. (2002). *School bullying: Insights and perspectives*. London: Routledge.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*; 18(6): 643.
- Vitola, L. (2015). Regresión logística: una aplicación en la identificación de variables que inciden en el rendimiento académico en el área de matemáticas. *Revista Educación y Desarrollo Social*. 9(1): 118-131.

El impacto del *empowerment* estructural en el *burnout* en instituciones públicas de educación media superior

Rosalba Treviño Reyes*
Adriana Segovia Romo*

Al abordar la gestión del capital humano en un mundo global tan competitivo, cambiante y desafiante como el que actualmente se experimenta, lo que más diferencia a una organización de otra es la calidad de su gente, especialmente aquella que tiene ideas brillantes, que trabaja con entusiasmo, luchando porque los objetivos de la organización se cumplan en su totalidad de manera eficaz y eficiente (Barragán, Castillo y Guerra, 2009).

Es notable la idea de que las personas marcan la diferencia en la forma en que una organización se desempeña. Las organizaciones de éxito tienden a poseer una fuerza laboral diversa para alcanzar sus metas en común. Esto marca la importancia de la administración de recursos humanos a lo largo de la historia y evolución en las organizaciones (García y Leal, 2008).

El alcance de las metas y el logro de los objetivos organizacionales son el resultado de una adecuada

administración, uso de tecnología apropiada y la capacidad del personal para desarrollar sus funciones y responsabilidades. Una fuerza laboral motivada, satisfecha e identificada con la organización permite que las responsabilidades delegadas sean cumplidas en su totalidad (García y Leal, 2008).

Nunca había sido tan importante para los directivos entender el comportamiento organizacional como lo es actualmente. Observando los cambios drásticos que hay en las organizaciones, se pueden mencionar algunos casos: el empleado común permanece más tiempo en el empleo; cada vez son más las mujeres y personas de minorías que se suman a la fuerza laboral; los recortes corporativos y el uso intensivo de trabajadores temporales están socavando los vínculos de lealtad que históricamente mantenía a muchos individuos con sus empleadores; la competencia global exige que los empleados sean más flexibles y aprendan a asimilar los cambios rápidos (Marvel, Rodríguez y Núñez, 2011).

29

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En dicha directriz, una de las principales problemáticas que atañe a las organizaciones, sin importar su giro, es el *burnout* (Partida *et al.*, 2013), el cual genera costos explícitos e implícitos que impactan en el desempeño, la productividad y el clima laboral. En México, el actual ritmo de vida es cada vez más acelerado y multifacético. De acuerdo con un estudio efectuado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en más de 500 profesionistas, 100% presentó algún grado de estrés, mientras que 60% obtuvo altos índices, además de daños físicos (Periódico Correo, 2016). La teoría más utilizada para explicar el *burnout* ha sido la de Maslach (2003).



Por otro lado, se ha considerado que el *empowerment* en las organizaciones podría tener un impacto con beneficios frente al *burnout*. Kanter (1977; 1989; 1993) y Thomas y Velthouse (1990) han estudiado el *empowerment* estructural y psicológico, respectivamente. Jaimez y Díaz (2011) encontraron que el *empowerment* estructural actúa como predictor del *empowerment* psicológico. O'Brien (2010) encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre el estructural y el psicológico. Hockwalder

*Universidad Autónoma de Nuevo León
Contacto: rosalba.trevinoryrs@uanl.edu.mx

(2007) exploró las relaciones entre el *empowerment* psicológico y el *burnout* en enfermeras suecas, encontrando que se correlacionaron moderadamente de manera inversa.

Los estudios anteriores se muestran en organizaciones lucrativas o en hospitales con personal de enfermería, pero esta situación pudiera verse reflejada también en instituciones educativas. Ante esta panorámica, se realiza la investigación en las instituciones educativas que conforman el nivel medio superior del sistema público en la región citrícola de Nuevo León (Linares, Hualahuises, Montemorelos, Allende, Rayones y Gral. Terán), considerando los aspectos trascendentales de la administración de recursos humanos, la estructura organizacional y el comportamiento humano propios para el estudio.

Objetivo General

Determinar el impacto del *empowerment* estructural en el *burnout* mediante el *empowerment* psicológico en docentes de instituciones públicas de educación media superior de la región citrícola del estado de Nuevo León, en México.

Hipótesis

Considerando y contrastando los planteamientos y argumentos teóricos previos, así como los hechos que originaron la definición de problema de esta investigación, la hipótesis formulada es:

El *empowerment* estructural impacta de forma inversa en el *burnout* mediante el *empowerment* psicológico en docentes de las instituciones públicas de educación media superior de la región citrícola del estado de Nuevo León.

METODOLOGÍA

El diseño metodológico utilizado es no experimental y el tipo de investigación es correlacional/causal. El presente trabajo de investigación se realizó con un enfoque mixto, ya que se tradujo un estudio cualitativo a uno cuantitativo en donde se utilizó la investigación bibliográfica para el desarrollo del marco teórico y la investigación de campo a través de cuestionarios para obtener información relevante para la investigación.

Se elaboró un instrumento de medición válido y confiable a partir de escalas ya validadas en estudios anteriores que han servido de punto de referencia para el diseño de otros cuestionarios para la investigación de variables en el mundo laboral. Dicho cuestionario estuvo basado en *The Conditions of Work Effectiveness Questionnaire* (CWEQ-II) (Laschinger, 1996, en O'Brien, 2010), *The Psychological Empowerment Scale* (Spreitzer, 1995, en O'Brien, 2010) y *The Maslach Burnout Inventory* (Maslach y Jackson, 1981), previamente traducidos y validados por expertos.

Se consideró el marco poblacional de 296 docentes de instituciones públicas de educación media superior de la región citrícola del estado de Nuevo León, en México. De acuerdo con el cálculo del tamaño de muestra (Gabaldon, 1980), se obtuvo un tamaño de muestra "n" de 167 elementos. Finalmente, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (*Structural Equation Modeling SEM*) mediante el SmartPLS 3.0 M3 (Hair *et al.*, 2017) como herramienta estadística para el análisis de resultados.



RESULTADOS

Con base en la aplicación del instrumento de medición a 167 docentes, 49.10% hombres y 50.90% mujeres, con las características de la población seleccionada, se presentan los resultados considerando las respuestas de los ítems en escala Likert y comprobando la confiabilidad del instrumento mediante el alfa de Cronbach, cumpliendo con dicho criterio en cada una de las variables.

Los resultados del índice de confiabilidad compuesta superan el valor de 0.80 en todas las variables de esta investigación (tabla I), y aunque algunos de ellos son mayores a 0.90, no superan el 0.95 marcado como definitivamente no deseable. Este índice es considerado una mejor aproximación que el alfa de Cronbach, ya que supone que los parámetros son precisos y aplica sólo cuando la variable latente tiene indicadores reflexivos.

Tabla I. Resultados del análisis de medición del modelo de ítems: Fiabilidad.

Variable	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta	Promedio de varianza extraída (AVE)
<i>Empowerment estructural</i>	0.934	0.944	0.629
<i>Empowerment psicológico</i>	0.913	0.931	0.660
<i>Burnout</i>	0.803	0.872	0.630

Fuente: elaboración propia.

Según Hair *et al.* (2017), el AVE (promedio de varianza extraída) es un indicador de confiabilidad que con un valor de 0.50 o mayor indica un grado suficiente de validez convergente, lo que significa que, en promedio, la variable latente explica más de la mitad de la varianza de sus indicadores. Analizando la tabla I, todas las variables superan el valor de 0.50.

El modelo estructural (*inner model*) especifica las relaciones entre las variables no observadas o latentes. Se estiman las trayectorias o betas de las relaciones y el valor de la R^2 ; esta última representa el grado de explicación de las variables independientes sobre la variable dependiente. Cuanto más cerca de 1 se sitúe el valor de R^2 , mayor será la varianza explicada por el modelo. Los valores de R^2 de 0.668 y 0.178 de la tabla II se encuentran dentro de los parámetros considerados como aceptables.



Tabla II. Resultados de la R².

Variable	R ²	R ² ajustada
<i>Empowerment</i> psicológico	0.668	0.664
<i>Burnout</i>	0.178	0.163

Fuente: elaboración propia.

Se aplica el análisis de *bootstrapping* no paramétrico que involucra muestras aleatorias repetidas. En la tabla III se detallan los resultados obtenidos en el modelo estructural observándose las betas estandarizadas, los valores de *t* de *student* y la significancia de las relaciones de la hipótesis con sus efectos directos e indirectos, siendo en este último donde se evalúa el efecto mediador de la variable *empowerment* psicológico.

Tabla III. Análisis de significancia de los efectos directos e indirectos.

Relación entre variables	<i>Empowerment</i> estructural → <i>Burnout</i>	
	Directo	Indirecto
<i>t</i> de student	2.126	0.177
<i>p</i> value (sig.)	0.034	0.859
Sig. (<i>p</i> <0.05)	Sí	No

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran en la tabla IV que la relación tiene un efecto indirecto no significativo, evaluado de acuerdo con Hair *et al.* (2017) como una “no-mediación directa”; por tanto, la hipótesis de investigación planteada se rechaza.

Tabla IV. Comprobación de la hipótesis de investigación.

Hipótesis	Efecto	Comprobación de hipótesis
H1. El <i>empowerment</i> estructural impacta de forma inversa en el <i>burnout</i> mediante el <i>empowerment</i> psicológico en docentes.	No mediación directa	Se rechaza

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que se cumplió con el objetivo general de investigación de determinar el impacto del *empowerment* estructural en el *burnout* considerando al *empowerment* psicológico en su rol mediador. De acuerdo con la interpretación de

resultados, se rechaza la hipótesis de investigación (H1) sobre el impacto del *empowerment* estructural, donde se obtuvo una relación inexistente con el *burnout*, es decir, los resultados no avalan la relación inversa entre *empowerment* estructural con el *burnout* mediante el *empowerment* psicológico, siendo contrario a lo encontrado por O’Brien (2010) en personal de enfermería de un centro médico apoyando su hipótesis de manera significativa; por ello es un aporte al vacío epistemológico existente en este campo de la ciencia y en el segmento poblacional estudiado en este trabajo de investigación.

Sin embargo, sí se encontró una relación directa e inversa del *empowerment* estructural y el *burnout* en el presente trabajo, lo que significa que en cuanto más apoyo reciben los docentes de las instituciones educativas, presentan menores niveles de *burnout*; sin embargo, al considerar el rol mediador del *empowerment* psicológico la relación se torna no significativa.

Estos hallazgos son parcialmente consistentes y similares con premisas teóricas y resultados de las investigaciones en personal de enfermería de hospitales que se analizaron en la revisión de la bibliografía (Fuller *et al.*, 1999; Hechanova, Alampay y Franco, 2006; Sprietzer, 1995; Laschinger *et al.*, 2004; Hochwalder y Brucefors, 2005, y Hockwalder, 2007).

CONCLUSIONES

Los hallazgos muestran que el rol mediador del *empowerment* psicológico no es significativo en la relación inversa del *empowerment* estructural con el *burnout*. Pero en cuanto a los efectos directos de dicha relación, los docentes a quienes la organización les brinda apoyo, información, recursos y oportunidades para aprender y desarrollarse, presentan menores niveles de *burnout*. Lo anterior implica que la búsqueda de bienestar y empoderamiento organizacional en el lugar de trabajo se manifiesta en esa relación inversa donde la organización es capaz de estimular su *empowerment* frente a las necesidades educativas y laborales, disminuyendo el estrés de sus empleados.

Dentro de las contribuciones de este trabajo, se mencionan las siguientes: se hacen aportaciones al vacío epistemológico en el contexto mexicano dirigidos a los docentes sobre las variables analizadas en el país, la población y área seleccionada para investigar (Creswell, 2015) la cual es un área geográfica con un importante desarrollo económico, organizacional, comercial, educativo y cultural en las últimas décadas, fuera de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, no cubierto aún por la bibliografía revisada.

Otra de las contribuciones es la investigación del modelo propuesto en un contexto distinto como las instituciones educativas de nivel medio superior en México, un campo poco estudiado empíricamente (Barraza, 2008). Esto muestra la diferencia con lo encontrado en profesionales de enfermería o en empresas manufactureras en investigaciones anteriores.

O'Brien (2010) señala que el *burnout* es un problema que puede presentar consecuencias negativas para las organizaciones. Aunque los teóricos se centraron inicialmente en la diferencia individual de las características del trabajador como principales contribuyentes del *burnout*, la teoría actual ha reconocido que la naturaleza de la propia obra y la cultura de la organización tienen un impacto importante en éste.

Se argumenta que en el impacto de la estructura organizacional sobre el comportamiento de los trabajadores no influye el impacto de la personalidad de los empleados. Esta investigación permite a las instituciones educativas diseñar estrategias para que los docentes se sientan apoyados en múltiples aspectos, lo que trae consigo la disminución en sus niveles de estrés considerados como *burnout*, en una de las profesiones con mayor carga laboral dentro y fuera de las aulas, siendo imprescindible el grado de bienestar que los profesores tienen en sus instituciones y la forma en que éstas los apoyan.

A su vez, este trabajo de investigación tiene aplicaciones no sólo para las instituciones sujetas a estudio, sino para las otras preparatorias de Nuevo León, instituciones de otras entidades del país, dependencias de otros niveles del sistema educativo y,

finalmente, para organizaciones de cualquier otro giro que se interesen por lo que verdaderamente incide en sus empleados para disminuir el *burnout* o eliminarlo totalmente.

Aunque no fue parte del objetivo de esta investigación analizar a la muestra por estratos, y no se encontraron diferencias significativas en los resultados respecto al género (masculino y femenino), se plantea continuar con la investigación del *burnout* en este contexto considerando las características (género, estado civil, escolaridad, ingresos, etc.) de los docentes, lo que generaría más aportaciones al estudio.

REFERENCIAS

- Barragán, J.N., Castillo, J., y Guerra, P. (2009). La retención de los empleados eficientes: importancia estratégica de la fidelización de los empleados. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 4(2): 145-159.
- Barraza, A. (2008). Compromiso organizacional docente. Un estudio exploratorio. *Avances en Supervisión Educativa*. 8. Asociación de Inspectores de Educación en España.
- Creswell, J.W. (2015). *Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. 4th Edition. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Fuller, J., Morrison, R., Jones, L., et al. (1999). The effects of psychological empowerment on transformational leadership and job satisfaction. *The Journal of Social Psychology*. 139(3): 389-391.
- Gabaldon, N. (1980). *Algunos conceptos de muestreo*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, División de publicaciones.
- García, M.C., y Leal, M. (2008). Evolución histórica del factor humano en las organizaciones: de recurso humano a capital intelectual. *Omnia*. 14(3): 144-159.
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., et al. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling*. Thousand Oaks: Sage.
- Hechanova, M.R., Alampay, R.B., y Franco, E. (2006). Psychological empowerment, job satisfaction and performance among Filipino service workers. *Asian Journal of Social Psychology*. 9: 72-78.
- Hochwaller, J. (2007). The psychosocial work environment and burnout among Swedish registered

and assistant nurses: The main, mediating and moderating role of empowerment. *Nursing and Health Sciences*. 9(3): 205-211.

Hochwalder, J., y Brucefors, A. (2005). Psychological empowerment at the workplace as a predictor of ill health. *Personality and Individual Differences*. 39: 1237-1248.

Jaimez, M.J., y Díaz, F. (2011). El *empowerment* organizacional: el inicio de una gestión saludable en el trabajo. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. Recursos Humanos*. 344: 209-232.

Kanter, R. M. (1977). *Men and women of the corporation*. New York: Basic Books.

Kanter, R.M. (1989). The new managerial work. *Harvard Business Review*. 66: 85-92.

Kanter R.M. (1993). *Men and Women of the Corporation*. New York: Basic Books.

Laschinger H., Finegan J.E., Shamian J., et al. (2004). Longitudinal analysis of the impact of workplace empowerment on work satisfaction. *Journal of Organizational Behavior*. 25: 527-544.

Marvel, M., Rodríguez, C., y Núñez, M. (2011). La productividad desde una perspectiva humana: dimensiones y factores. *Intangible Capital*. 7(2): 549-584.

Maslach, C. (2003). Job burnout new directions in research and intervention. *Current directions in psychological science*. 12(5): 189-192.

Maslach, C., y Jackson, S.E. (1981). *MBI: Maslach Burnout Inventory Manual*. Palo Alto: University of California, Consulting Psychologists Press.

O'Brien, J.L. (2010). *Structural empowerment, psychological empowerment and burnout in registered staff nurses working in outpatient dialysis centers* (doctoral dissertation, Rutgers University-Graduate School-Newark).

Partida, A., Blanco, M., Osorio, J., et al. (2013). *El burnout y su impacto en los docentes de áreas administrativas y contables en universidades públicas*. Primer Congreso Internacional de Investigación Educativa RIE-UANL.

Periódico Correo. (2016). Aumenta síndrome de burnout en personas de entre 25 y 40 años. *Periódico Correo*. Disponible en: <http://periodicocorreo.com.mx/aumenta-sindrome-de-burnout-en-personas-de-entre-25-y-40-anos/>

Spreitzer, G.M. (1995). Psychological Empowerment in the Workplace: Dimensions, Measurement, and Validation. *The Academy of Management Journal*. 38(5): 1442-1465.


Thomas, K., y Velthouse, B. (1990). Cognitive Elements of Empowerment: An "Interpretive" Model of Intrinsic Task Motivation. *Academy of Management Review*. 15: 666-681. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/258687?seq=1#page_scan_tab_contents. DOI: 10.2307/258687




La revista **CiENCiA UANL** te invita a publicar tus cuentos de ciencia ficción, dibujos, poemas, comics o fotografías en la sección *Imaginaria*, un espacio dedicado a las muestras artísticas.

Si estas interesado, manda un correo a esta dirección **revista.ciencia@uanl.mx** para mayor información.

 Revista CIENCIA UANL

 @Ciencia_UANL

 Revista CIENCIA UANL



SECCIÓN ACADÉMICA

36

**Visión contemporánea de la sustentabilidad
en los programas de formación doctoral en
México**

**Sensibilidad ética, valores y estrés de
conciencia en estudiantes, profesores y
profesionales de enfermería**



Visión contemporánea de la sustentabilidad en los programas de formación doctoral en México

David Iglesias Piña*

DOI: /10.29105/cienciauanl22.94-1

RESUMEN

Los programas de formación doctoral deben tener, entre sus principales objetos de estudio, los tópicos que envuelve la sociedad contemporánea, como la sustentabilidad, la cuestión ambiental, el calentamiento global, la valoración nominal de los recursos naturales, el desarrollo socioeconómico, la calidad de vida humana, entre otros. En el caso de México, sólo 57% de los programas doctorales existentes cuentan con algún contenido curricular ambiental, pero sin una atención contundente de la sustentabilidad. El objetivo de este documento es resaltar la relevancia y atención que se le da a la sustentabilidad en los programas doctorales en México.

Palabras clave: formación ambiental, programas doctorales, líneas de investigación, sustentabilidad, sustentabilidad para el desarrollo.

ABSTRACT

Doctoral programs contribute to strengthening the techno-scientific and socio-economic development of countries. It's in the universities where this type of training is promoted, linked to global warming, environmental change and deterioration, the nominal value of natural resources, as well as their exhaustion and scarcity, the maintenance of growth rates and living standards, sustainability, among others. In Mexico, alone 57% of doctoral programs include some environmental content, do not have a strong attention to sustainability, these a residual category. The purpose of this document is to highlight the relevance and attention given to sustainability in doctoral programs in Mexico.

Key Word: environmental education, doctoral studies, research areas, sustainability; sustainability to development.

37

Los programas de formación doctoral, independientemente del contexto y la escala territorial, deben privilegiar la generación de conocimiento de frontera para comprender a profundidad los diversos tópicos contemporáneos para plantear soluciones viables y racionales.

Es así que la generación de conocimientos al servicio de la sociedad permite descubrir y desarrollar su propio potencial, al mismo tiempo que incrementa sus posibilidades para saber hacer las cosas que necesita y ser más independientes y competitivos.

Los estudios doctorales constituyen uno de los principales medios para que los múltiples problemas que aquejan a la sociedad, principalmente de los países menos desarrollados, puedan atenderse, así como impulsar la masa crítica de recursos humanos altamente calificados, que contribuyan a alcanzar metas importantes y el mejoramiento del nivel de vida de la población. Esta situación permite pronosticar algunos escenarios sobre la amplia necesidad de seguir ofertando programas de doctorado, con énfasis en los grandes y complejos problemas contemporáneos como la sustentabilidad, crisis medioambiental y alimentaria, los ritmos y nivel de desarrollo, entre otros.

*Universidad Autónoma del Estado de México.
Contacto: iglesiaspdavid@gmail.com

EL CONTEXTO DE LOS PROGRAMAS DOCTORALES EN MÉXICO

En 1970, uno de cada 20 jóvenes de 20 a 24 años de edad estudiaba en una institución de educación superior; en 1990 la cifra ascendió a cinco de cada 20, y en el periodo 2006-2011, ésta se duplicó 100%. Aun y con este logro, todavía hay un rezago importante en este nivel de formación educativa superior. Respecto a los estudios de posgrado, en el decenio de los años setenta había 5,753 alumnos, quince años después la cifra se disparó a 37,040, es decir, una tasa de crecimiento de 543%. A principios de los años noventa, los alumnos de posgrado representaban 45,900, cifra que se elevó a 153,900 en el ciclo 2005-2006 (ANUIES, 2006). Más de 60% de la matrícula en todos los ciclos escolares se concentró en el nivel de maestría, seguido por la especialidad, que superó 20%, y tan sólo 10% se ubicó en el nivel doctoral. Esta diferenciación asimétrica es explicada por la oferta limitada de programas de este tipo, cuyas áreas de investigación y líneas de generación de conocimiento (LGAC) no son del todo atractivas o no representan una buena opción para quienes tienen la intención de formarse en el posgrado. En el ciclo 2006-2007 se tenían registradas 902 instituciones públicas y privadas que ofertaron 5,322 posgrados, de los cuales 23% (1,240) fueron de alguna especialidad; 65% (3,468) maestrías y tan sólo 11.5% (614) correspondían a programas de doctorado (Conacyt, 2015a).

Para el ciclo 2012-2013 la oferta de posgrado en México si bien registró un aumento, éste no fue muy significativo, pues en cinco años sólo se agregaron 1,647 programas de posgrado, para sumar un total de 6,969 currículas que ofertaron 1,423 instituciones, de las cuales 1,134 fueron particulares y 289 públicas. De este total, 60.7% (4,230) corresponde a programas de maestrías, 26.5% (1,849) a alguna especialidad y tan sólo 12.8% (890) fueron de nivel doctoral (Conacyt, 2015b).

En términos geográficos, durante el ciclo 2006-2007 en la Ciudad de México (antes Distrito Federal) se concentró 35.7% del total de la matrícula del posgrado del país, en Nuevo León 6.1%, Estado de México 5.7% y en Jalisco 5.1%; en conjunto, estos cuatro estados, pertenecientes a la región centro del país, atrajeron más de la mitad de los estudios de este nivel, en razón del tamaño de la población, la dinámica económica y la amplia diversidad de programas de formación. Los estados de

menor concentración fueron Colima con 0.4%, Oaxaca 0.3%, Nayarit y Quintana Roo con 0.2% en cada entidad. Su matrícula no rebasa los 400 alumnos frente a los 31,507 registrados en la Ciudad de México (ANUIES, 2006).

En el ciclo 2011-2012 se presentó un cambio marginal en la distribución de éstos, manteniendo su liderazgo la Ciudad de México con 26.8% del total de los programas de posgrado y ofertando 36.1% de las currículas doctorales, seguido del Estado de México con 7.3%, Puebla 6.6% y Tamaulipas con 6.2% del total de la oferta de doctorado. Estas cuatro entidades contribuyeron con 56.2% de la demanda total de este nivel de estudios, en tanto, el resto de los estados tuvieron una participación menor.

Respecto al reconocimiento de estas opciones educativas, a febrero de 2015, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), a través del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), reconoció 1,876 programas, equivalentes a 27% de la oferta nacional, de los cuales 65% fueron de nivel doctoral. De este total, 23.6% se concentró en las ciencias básicas, 38.8% en ciencia aplicada y 37.4% en el área de Humanidades y Ciencias Sociales.

Este referente permite inferir la necesidad de ampliar dichas opciones educativas, principalmente en las ciencias básicas con carácter transdisciplinario y transversal, que incluyan las diferentes áreas de conocimiento, Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra, Biología y Química, Medicina y Ciencias de la Salud, Humanidades y Ciencias de la Conducta, Ciencias Sociales, Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, así como de las Ciencias de Ingeniería, con el fin de acrecentar y extender las investigaciones para producir una base de conocimientos susceptibles de constituir un punto de partida, que permita plantear alternativas para atender necesidades vigentes y anticiparse a los problemas futuros.

TRASENDENCIA SOCIOEDUCATIVA DE LOS PROGRAMAS DOCTORALES EN MÉXICO

Tomando como referencia la panorámica previa, los nuevos programas de formación doctoral deben versar sobre los aspectos contemporáneos que aquejan a la sociedad, vinculados con la ciencia básica, el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados a la actualiza-

ción y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en elementos fundamentales de la cultura general de la sociedad y que sean pilares para el progreso económico y social sostenible (Conacyt, 2015b; Gobierno de la República, 2013). Esta estructura es fundamental, ya que en el corto plazo será determinante para que dichos programas puedan ir posicionándose en términos de su calidad y fortalecer el número de currículas reconocidas por su calidad académica. A febrero de 2015, del total de programas doctorales reconocidos por el Conacyt, sólo 9.3% era de competencia internacional y 30.3% consolidado, mientras que los de reciente creación representaron casi 30%, por lo que no basta crear nuevas opciones de formación, sino que es fundamental asegurar su calidad y permanencia.

En este tenor, del total de programas de doctorado, 52.6% fue ofertado por instituciones de educación superior (IES) públicas estatales como la Universidad Autónoma del Estado de México. Estos espacios públicos de formación profesional siguen teniendo gran relevancia sobre los institutos tecnológicos o universidades particulares, lo que no sólo refleja el compromiso social de dichas instituciones, sino que siguen siendo el núcleo de generación de conocimiento en todas sus dimensiones.

La Ciudad de México es la entidad que concentra la mayor cantidad de programas doctorales reconocidos, con una oferta de 23.6%, en tanto el Estado de México sólo logra ofertar 6%. Al agregar la importancia educativa de Nuevo León y Jalisco, en suma, aglomeran 42.3% de la oferta total de este tipo de programas, convirtiéndolos en los lugares de mayor interacción de la comunidad científica en términos de generación de información y conocimiento.

Esta heterogeneidad en la oferta también se ve fortalecida por la movilidad que realizan los aspirantes de sus lugares de origen, convirtiendo a la Ciudad de México y el Estado de México en dos de las entidades que atraen el mayor número de estudiantes de posgrado del país, pues en conjunto concentran cerca de 30% de los alumnos procedentes de otros lugares y que se van a incorporar (primer ingreso) a alguno de los programas de posgrado ofrecido por las universidades de dichos lugares.

En términos de la distribución de los programas de doctorado por área de conocimiento, en 2000, los más relevantes fueron los que se impartieron en el área de

Física, Matemáticas, Ciencias de la Tierra, Biología y Química (astronomía, óptica, aspectos básicos de geología, geofísica, geoquímica, geografía física, oceanografía, limnología, hidrología, ciencias de la atmósfera y contaminación de agua, aire y suelos, bioquímica, biofísica, biología, fisiología, biología celular y molecular, neurociencias, genética, ecología, evolución y sistema de organismos terrestres y acuáticos, hongos y microorganismos, química inorgánica, orgánica o analítica, aislamiento, identificación y síntesis de productos naturales, química farmacológica, etcétera), que representaron 29.7%; seguido de las Ciencias Sociales (sociología, antropología social, demografía, comunicación, derecho, etnología, economía, administración y políticas públicas, administración privada, ciencias políticas, relaciones internacionales, etcétera) con 20.7%; Ciencias de la Ingeniería, 16.5%; Humanidades y Ciencias de la Conducta (educación, antropología física, arqueología, estética, etnohistoria, filología, filosofía, historia, arquitectura y urbanismo, psicología, literatura, lingüística, etcétera), 16.2%; Medicina y Ciencias de la Salud (ciencias biomédicas, salud pública, epidemiología, etcétera), 11.3%, y en el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (biotecnología, acuicultura y pesquería, ciencias agronómicas y forestales, medicina veterinaria y zootecnia, alimentos, microbiología, biorremediación ambiental, sanidad y fisiología animal y vegetal, etcétera), con 5.6%.

39

En los años siguientes se mantuvo este comportamiento, con variaciones marginales entre el área de las Ciencias Sociales y las de Ingeniería. En el caso del área de Humanidades y Ciencias Sociales, para 2011 la concentración matricular de doctorado fue de 33.4%, Ciencias Aplicadas 24.3% y Ciencias Básicas 44.6%, lo que refleja el interés por seguir fortaleciendo la capacidad de investigación científica (generación de conocimiento en la investigación científica básica). De hecho, 43% de los programas de doctorado tuvieron orientación a la investigación.

A pesar del incremento, reconocimiento y expansión geográfica de los programas doctorales, todavía es insuficiente el impacto socioeducativo que éstos tienen, sobre todo porque al ser la base primordial de la investigación científica en México, restringen la comprensión de las problemáticas y necesidades nacionales, limitan las propuestas de estrategias y acciones para su solución, la capacidad para hacer aportaciones al avance del conocimiento y su aplicación en el desarrollo de innovaciones, así como para usar y adaptar las nuevas tecnologías que se crean y comercializan en el entor-

no contemporáneo, caracterizado por la globalización, que implica internacionalización de la educación y del conocimiento (Serna *et al.*, 2013). En 2009, en México se graduaron 2,918 doctores, en Estados Unidos fueron más de 53 mil y en Brasil 12 mil, lo que explica parte de las brechas de crecimiento y desarrollo socioeconómico entre países. Dicha situación también influye en la estructura productiva nacional, pues de cada 10 mil personas en edad laboral, solamente uno tiene este nivel de estudios en México, mientras que en Corea del Sur, España y Estados Unidos son cuatro.

En el rubro de la investigación científica, por múltiples razones, el número de investigadores involucrados en dicha actividad sigue siendo limitado para México. Al confrontarlo con la Población Económicamente Activa (PEA), de los poco más de 37 mil investigadores contabilizados en 2010, forzosamente había uno por cada 1,000 personas en edad laboral, contrastando nuevamente la amplia heterogeneidad entre Corea del Sur (diez doctores) y Canadá (ocho doctores), por ejemplo, poniendo en desventaja no sólo la eficiencia productiva, sino la capacidad para hacer frente a los requerimientos de la sociedad y del país en general.

40

ORIENTACIÓN CIENTÍFICA DE LOS PROGRAMAS DOCTORALES

Los programas de posgrado actuales consideran la premisa de la formación de profesionistas críticos, propositivos y participativos, con un compromiso social decidido y una ética en el planteamiento y atención de problemas de investigación. Dicha premisa refiere la pertinencia de los planes de estudio dentro y fuera de las instituciones, con el objetivo de interiorizar y exteriorizar los principios de la responsabilidad social, entendida como la obligación y compromiso de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente que contribuya a la sustentabilidad.

Las líneas de investigación de los programas de doctorado requieren estar fundamentadas en las necesidades y prioridades que reclama la sociedad, precisamente como un compromiso y obligación de las instituciones educativas con su deber ser. Sobre todo porque en un entorno dinámico y cambiante, la complejidad de la interrelación entre fenómenos sociales, económicos, culturales, ambientales, políticos, educativos, éticos y espirituales demanda el desarrollo de nuevos esque-

mas teórico-metodológicos, más integrales y holísticos, desde donde se contribuya a la formación de recursos humanos cuyo papel deberá estar centrado en la generación de conocimiento y producción científica de frontera para la reflexión, análisis y, en todo caso, solución de problemas relacionados con la sustentabilidad y el desarrollo.

De acuerdo a la Unesco (2006), una formación educativa orientada a la sustentabilidad implica privilegiar el razonamiento crítico, el pensamiento sistemático, la inter y transdisciplinariedad, así como refrendar ciertos principios humanos como la ética y los valores, que en la postura de Hobbes, Lucke y Rosseau, el colectivo estudiantil debe verse como una comunidad moral con derechos y deberes, que propicie un cambio ideológico para apreciar la calidad de vida, antes que seguir un estándar de vida creciente (Corona, 2009).

A pesar de este esfuerzo, si bien las líneas de investigación están vinculados a la sustentabilidad, en estricto sentido no existe una atención amplia y contundente, más bien este tópico se queda en un segundo plano, pues 57% de los programas así lo reflejan en sus áreas de dominio, ya que no constituye el eje nodal de las investigaciones, más bien se asume como una categoría implícita, adherente e incluso residual. Incluso, en los objetivos de dichos programas se privilegia la investigación encaminada a implementar mecanismos para intentar transitar hacia la sustentabilidad, lo que significa una orientación más operativa antes que generar conocimiento.

El trato que se le da a la sustentabilidad es aislado, cuando la exigencia es la integración, pues lo que en definitiva determina la calidad de vida de la sociedad, y por ende su sustentabilidad, no es únicamente el entorno natural, como la abordan algunos programas doctorales, sino una trama de relaciones entre la población, la organización social, el entorno, la tecnología y las aspiraciones sociales (ecuación del POETA) (Guimaraes, 2003), sin olvidar el territorio y los cambios que se presentan en ella, de aquí la importancia de plantear algún programa doctoral que amalgame la sustentabilidad con el desarrollo, donde el punto de partida sea precisamente la sociedad, para poder explicar las dimensiones, escalas y alcances del desarrollo a través de la vinculación de un conjunto de factores y variables dinámicas, capaces de ampliar las perspectivas y visiones tanto de los abordajes teóricos-epistemológicos como de las propuestas.

En este cometido, la Universidad Autónoma del Estado de México, a través del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (Cedes), diseñó, desarrolló y actualmente está en funcionamiento el Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo (DSD), que no sólo está reconocido por el Conacyt, sino que se están implementando esquemas de formación transdisciplinaria y transversal, epistemológica, crítica y propositiva, partiendo de la sustentabilidad como eje central de análisis.

Esta iniciativa busca insertarse en la dinámica internacional, donde el binomio sustentabilidad-desarrollo ya está funcionando, y a diferencia de la oferta nacional, la primera categoría toma un valor nodal. Los objetivos de dichos programas privilegian la generación de conocimiento en torno a la sustentabilidad, con el fin de definir mecanismos y estrategias que contribuyan a la solución de los problemas ambientales y del desarrollo, acorde a la realidad nacional e internacional contemporánea y así poder crear y mantener comunidades sostenibles que respeten el medio ambiente, económicamente prósperas y socialmente equitativas.

Esta opción de formación doctoral refrenda su compromiso con la sociedad mediante el abordaje de tópicos vigentes como educación ambiental, recursos naturales, desarrollo y ecología, ciencias ambientales, entorno urbano, territorial y tecnológico, entre otros, al tiempo de contribuir con los objetivos del decenio de la educación para el desarrollo sustentable (2005-2014) o educación para la sostenibilidad encaminado a generar una transformación social para crear sociedades más sostenibles (Unesco, 2005).

CONCLUSIONES

La modernización y la integración de América Latina dentro de una economía y una sociedad cada vez más globalizadas, dependen en un grado muy importante de la educación superior; no obstante, para que los países de la región se inserten en ese contexto, se requiere de una reorientación y redistribución de reglas y recursos en materia de educación superior. A pesar de los avances que se están teniendo en diferentes IES como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), la Universidad de Guadalajara (UdeG), entre otros, la formación superior sigue orientada al fomento de competencias y el consumo, en detrimento de la colaboración y conservación, reforzando en la

sociedad valores y prácticas no sustentables (Barraza, 2002). En este sentido, la Unesco afirma que la educación superior en casi todo el mundo está en crisis, debido al alza en la matrícula y la disminución en los apoyos en cuanto al financiamiento público. Esta situación implica identificar nuevos enfoques y establecer nuevas prioridades de formación doctoral para su desarrollo futuro, tomando como base los problemas y necesidades vigentes como la sustentabilidad y el desarrollo, de tal manera que, con la participación de numerosos actores, con una diversidad de perspectivas y enfoques, se puedan alcanzar niveles aceptables de desarrollo humano sustentable (Alcántara, 2004).

Por tanto, las respuestas de la educación superior a los continuos cambios de hoy deben guiarse por su relevancia, calidad e internacionalización, con miras a que la sustentabilidad sea la base para explicar el comportamiento del desarrollo en el tiempo. Para ello, es necesario reorientar la enseñanza y el aprendizaje, de modo que todos tengan la oportunidad de adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes que les permitan contribuir al desarrollo sostenible.

También es necesario fortalecer la enseñanza y el aprendizaje en todos los programas y actividades que promueven el desarrollo sostenible.

En el caso de México, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece que, para alcanzar una Sociedad del Conocimiento, se requiere mirar a la ciencia y la tecnología. Se debe reconocer el retraso en cuanto a inversión en estas áreas, por lo que se deberán enfrentar nuevos retos para transitar hacia una economía que pueda basar su crecimiento en el conocimiento y en la innovación.

Esta situación precisa la urgencia de replantear las políticas públicas en materia de educación superior, al promover iniciativas que fortalezcan los programas de investigación en ciencia y tecnología vía una mayor inversión en infraestructura, capacitación, formación, internacionalización y movilidad de estudiantes y docentes; en la conformación de redes de conocimiento, así como en el impulso a la relación cada vez más estrecha entre la misión y objetivos de las instituciones educativas con las necesidades socioculturales y económicas de la población y las prioridades de conservación del ambiente, sustentabilidad y desarrollo, respectivamente.

REFERENCIAS

- Alcántara, A. (2006). Tendencias mundiales en la educación superior: el papel de los organismos multilaterales. *InterAção*. 31(1): 11-33.
- ANUIES. (2006). *Estadísticas de la educación superior. Anuarios estadísticos 2004-2007*. Disponible en: www.anui.es.mx/servicios/e_educacion/index2.php
- Barraza, L. (2002). El desarrollo sustentable y la educación de adultos. *Decisión*. 4: 3-6.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2015a). *Sistema de consulta del PNC*. Disponible en <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/intro.ph>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2015b). *Ley de Ciencia y Tecnología*. Disponible en http://www.conacyt.mx/images/conacyt/normatividad/interna/Ley_de_Ciencia_y_Tecnologia.pdf
- Corona, A. (2009). *Economía ecológica. Una metodología para la sustentabilidad*. México: UNAM.
- Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Disponible en <http://pnd.gob.mx/>
- Guimaraes, R. (2003). *Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa*. Santiago de Chile: ONU-CEPAL.
- Serna, M.G., Cabrera, J.M., Pérez, R.M., et al. (2013). *Diagnóstico del posgrado en México. Ocho estudios de caso*. México: Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado A.C.
- Unesco. (2005). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el desarrollo sostenible (2005-2014): plan de aplicación internacional*. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654s.pdf>
- Unesco. (2006). *Manual de educación para el desarrollo sostenible. Instrumentos de aprendizaje y formación*, Unesco. Disponible en http://www.esdtoolkit.org/reorient_edu/stoplight.htm



Sensibilidad ética, valores y estrés de conciencia en estudiantes, profesores y profesionales de enfermería

María Magdalena Alonso Castillo*, Karla Selene López García*, Nora Angélica Armendáriz García*, Lucio Rodríguez Aguilar*, Nora Nelly Oliva Rodríguez*, Bertha Alicia Alonso Castillo*

DOI: / 10.29105/cienciauanl22.94-2

RESUMEN

El objetivo fue determinar las diferencias de sensibilidad ética, valores y estrés de conciencia por categoría de desempeño, servicio y turno en estudiantes, profesores y profesionales de enfermería. El estudio fue cuantitativo-descriptivo-correlacional. La muestra se conformó por 547 estudiantes, 48 profesores y 168 profesionales del área clínica. Se identificó que los profesores informaron mayor sensibilidad ética y valores en comparación con los estudiantes y profesionales del área clínica. El profesional clínico informó mayor estrés de conciencia en comparación con los estudiantes y profesores. Asimismo, quienes se encontraban en el servicio hospitalario informaron mayor estrés de conciencia.

Palabras clave: ética en enfermería, moral, valores sociales.

La sociedad otorga un alto valor a las profesiones como la medicina y la enfermería porque proveen cuidado y servicios de salud a los miembros de diversos colectivos de la sociedad. La seguridad de recibir cuidados profesionales de calidad, éticos, humanísticos y seguros se debe a que éstos se basan en estándares, conocimientos y regulaciones éticas profesionales (Alonso y Alonso, 2013). El compromiso de los enfermeros con el cuidado de la salud exige una permanente capacitación, desarrollo de sensibilidad ética, aplicación de los valores y de conciencia para que el proceso de toma de decisiones sea efectivo y adecuado para el paciente y los colectivos (Alvarado, 2004; Berti *et al.*, 2008; Weaver, 2007).

El cuidado, razón de ser de la enfermería, exige la toma de decisiones clínicas que le permiten reconocer las necesidades de los pacientes y atenderlas en forma correcta, con valores, compromiso ético y compasión (Weaver, 2007). Por su parte, el Consejo Internacional

ABSTRACT

The objective was to determine the differences among ethical sensitivity, values and stress of conscience by performance category, service and shift in students, professors and nursing professionals. The study was quantitative, descriptive and correlational. The sample was composed of 547 students, 48 professors and 168 professionals of the clinical area. It was identified that the professors had greater ethical sensitivity and values when compared with students and clinical area professionals. The clinical professionals showed greater stress of conscience compared with students and professors. Also, who were working in the hospital service informed greater stress of conscience.

Keywords: ethics nursing, morale, social values.

de Enfermeras (1999), en 1989, declara que el cuidado de enfermería es una necesidad del ser humano desde la concepción de la vida hasta la muerte, es un derecho universal que obliga a otorgar cuidado sin ninguna distinción social, cultural, económica ni religiosa. Por lo anterior, los profesionales de la enfermería deben orientar sus acciones para ayudar a mantener, proteger y restaurar la salud, evitar enfermedades, aliviar el sufrimiento y mantener la calidad de vida de las personas. En este sentido, la sensibilidad ética, los valores como el respeto por la vida, la dignidad y los derechos del ser humano son condiciones esenciales del cuidado.

La sensibilidad ética es un constructo que se ha utilizado para describir el primer componente de la toma de decisiones éticas en la práctica profesional y es crucial

*Universidad Autónoma de Nuevo León.
Contacto: nordariz@gmail.com

cuando se enfrentan retos o desafíos para tomar decisiones clínicas correctas (Alonso y Alonso, 2013). La sensibilidad ética permite identificar el mejor juicio clínico ante situaciones complejas e inciertas, cuando se aplican nuevos protocolos de cuidado y cuando las políticas públicas o de las instituciones limitan los recursos y las tecnologías para el cuidado de las personas con pronóstico incierto. Los valores como objetivos transituacionales motivan la acción ya sea directa o indirectamente a través de la sensibilidad ética. Los valores son estándares que guían la evaluación de eventos críticos, comportamientos y las actuaciones profesionales. Se ha indicado también que pueden moderar la sensibilidad ética y el cuidado del paciente.

Gracia (2001) indica que la ética es la ciencia de la moral o “filosofía de la moral” que se centra en el ser humano estimulando su perfección, y pretende mediar entre el bien y el mal. La sensibilidad ética es entonces como la conciencia que ha desarrollado el profesional de enfermería acerca de cómo sus acciones afectan el bienestar de la persona bajo su cuidado y actuar en consecuencia. Además, los valores influyen en el desarrollo de la conciencia y en la toma de decisiones clínicas para actuar, dada la influencia que los valores tienen en el cuidado, éstos permiten apreciar y elegir unas acciones sobre otras. Los valores como la justicia, la dignidad, la responsabilidad hacia los demás y el respeto por la vida influyen en la sensibilidad ética. Sparks y Hunt (1998) documentaron que los valores y actitudes se relacionan positivamente con la sensibilidad ética en ejecutivos que toman decisiones relevantes ($F = 39.028, p < .001$). La sensibilidad ética es entonces un elemento clave para la toma de decisiones. Smith (2011) consideró en su estudio que las personas, más allá de sus conocimientos profesionales, llevan en su interior un conjunto de valores que pueden influir en la sensibilidad ética y en la toma de decisiones.

Las condiciones derivadas del cuidado y algunas relacionadas con la estructura y organización de los servicios de salud pueden provocar que se presenten inconsistencias entre el deber ser y lo que se realiza en la realidad, lo que provoca estrés moral o de conciencia en el personal de enfermería (Alonso y Alonso, 2013). Respecto al estrés de conciencia, Glasberg (2007) lo define como los sentimientos angustiantes que surgen cuando en la toma de decisiones clínicas se actúa en contra de lo que el profesional sabe que es correcto éticamente, generando un conflicto de conciencia, que puede afectar la salud de los profesionales de la salud. Un conflicto de

conciencia pone en riesgo los valores de la persona y su sensibilidad ética.

Por lo anterior, se considera indispensable investigar la sensibilidad ética, los valores y el estrés moral en estudiantes y profesionales de la enfermería a fin de identificar factores que en un futuro puedan interferir con el cuidado de enfermería de calidad. El objetivo del presente estudio es determinar las diferencias de sensibilidad ética, valores y estrés de conciencia por categoría de desempeño, tipo de servicio y turno en estudiantes, profesores y profesionales de enfermería en el área clínica de enfermería.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio fue descriptivo correlacional. La población de estudio se conformó por 1,973 estudiantes de enfermería, 178 profesores de una institución educativa de Monterrey y 476 profesionales de enfermería en área clínica insertos en un hospital de tercer nivel de atención del estado de Nuevo León, México. El muestreo fue probabilístico irrestricto aleatorio en profesores y profesionales de enfermería en área clínica, y aleatorio estratificado para estudiantes, considerando ocho estratos que corresponden a los semestres de la carrera. La muestra se calculó a través del paquete estadístico n`QueryAdvisor Versión 4.0 (Elashoff *et al.*, 2000) con base en la estimación de una proporción utilizando un nivel de confianza de 95%, con una hipótesis alternativa bilateral de 0.20, una potencia de .90 y un coeficiente de determinación de 5%. La muestra se conformó por 547 estudiantes, 48 profesores y 168 profesionales de enfermería de área clínica.

Se utilizó una Cédula de Datos Personales que incluye preguntas de tipo sociodemográficas; asimismo, se emplearon tres instrumentos, uno enfocado a evaluar la sensibilidad ética (Lützén, Johansson y Nordstrom, 2007), el cuestionario de valores de Schwartz y Bilsky (1987) y la escala de estrés de conciencia de Glasberg (2007), todos estos instrumentos validados y aplicados en población mexicana.

El presente estudio se asentó conforme el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud,

1987), respetando en todo momento el anonimato y la confidencialidad. Los datos fueron analizados por medio del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 17 para Windows. Se utilizó estadística descriptiva, y la prueba de Kolmogorov-Smirnov, con corrección de Lilliefors, determinó que los datos no mostraron distribución normal, por lo que se utilizó estadística no paramétrica.

RESULTADOS

Respecto a las variables sociodemográficas de los estudiantes de enfermería, se observó que 74.1% corresponde al sexo femenino, 93.5% son solteros; respecto a la práctica clínica, 71% la realiza en áreas hospitalarias y en el turno matutino (60.8%). Respecto a los profesores, 78.9% son mujeres, 70.5% son solteros, 58.9% son licenciados en enfermería, 22.1% tiene maestría en enfermería y 19% cuenta con doctorado, y respecto a la práctica clínica, 74.0% es en área hospitalaria, 55.8% en turno matutino, 32.6% en vespertino y 60.0% imparte teoría y práctica. Finalmente, en el profesional de enfermería en área clínica se observó que 85.4% son del sexo femenino, 43.8% son casadas, y 42.7% solteras, 55.1% son licenciadas en enfermería, 41.6% cuenta con alguna especialidad, en relación a la práctica clínica, 42.7% son de jornada matutina, 31.5% vespertina y 23.6% nocturna.

Tabla I. Prueba H de Kruskal-Wallis para el índice de sensibilidad ética por categoría de desempeño, tipo de servicio y turno.

	n	\bar{X}	Mdn	H	p
Categoría de desempeño					
Estudiante	263	61.6	62.2		
Profesor	95	64.3	66.6	8.197	.017
Profesional de servicio	89	58.3	57.7		
Tipo de servicio					
Hospitalario	327	60.1	60.0	14.0	.001
Comunitario	94	65.9	66.6		
FAEN	26	63.4	72.2		
Turno					
Matutino	252	62.9	62.2	6.050	.109
Vespertino	166	60.5	60.0		
Nocturno	40	58.5	58.8		
Jornadas acumuladas	40	58.6	60.0		

Nota: \bar{X} =media, Mdn = mediana, H=Kruskal-Wallis, p= significancia.

En la tabla I se muestra el índice de sensibilidad ética (SE) por categoría de desempeño, tipo de servicio y turno; se encontraron diferencias significativas para el índice de SE por categoría de desempeño ($H=8.197$, $p=.017$) donde los profesores presentaron medias y medianas más altas ($\bar{X}=64.3$, $Mdn=66.6$) en comparación con los estudiantes y profesionales de enfermería de área clínica ($\bar{X}=61.6$, $Mdn=62.2$). Asimismo, se reportan diferencias significativas del índice de SE por tipo de servicio ($H=14.0$, $p=.001$) donde el personal que labora en comunidad presentó medias y medianas más altas ($\bar{X}=65.9$, $Mdn=66.6$) en comparación con los demás grupos. Con referencia al turno no se observaron diferencias significativas ($p>.05$).

Tabla II. Prueba H de Kruskal-Wallis para el índice de valores por categoría de desempeño, tipo de servicio y turno.

v	n	\bar{X}	Mdn	H	p
Categoría de desempeño					
Estudiante	263	71.8	72.3		
Profesor	95	75.0	76.7	8.305	.016
Profesional clínico	89	70.8	70.5		
Tipo de servicio					
Hospitalario	327	71.8	72.3	7.682	.021
Comunitario	94	72.4	74.5		
FAEN	26	78.4	79.0		
Turno					
Matutino	252	72.1	72.3	.791	2.85
Vespertino	166	72.5	73.2		
Nocturno	40	74.0	74.1		
Jornadas acumuladas	40	71.8	74.1		

Nota: \bar{X} =media, Mdn = mediana, H=Kruskal-Wallis, p= significancia.

En la tabla II se muestra que existen diferencias significativas para los valores y la categoría académica ($H=8.305$, $p=.016$), donde los profesores presentaron medias y medianas más altas ($\bar{X}=75.0$, $Mdn=76.7$) en comparación con los demás grupos. Asimismo, para el índice de valores y tipo de servicio se reportan diferencias significativas ($H=7.682$, $p=.021$), las medias y medianas más altas son para los que laboran la mayor parte del tiempo en la institución educativa ($\bar{X}=78.4$, $Mdn=79.0$); respecto a los valores y el turno no se encontró significancia ($p>.05$).

Tabla III. Prueba H de Kruskal-Wallis para el índice de estrés de conciencia por categoría académica, tipo de servicio y turno.

	n	\bar{X}	Mdn	H	p
Categoría de desempeño					
Estudiante	263	19.7	16.6	15.311	.001
Profesor	95	22.0	22.0		
Profesional clínico	89	28.3	26.6		
Tipo de servicio					
Hospitalario	327	23.3	18.8	10.061	.007
Comunitario	94	18.1	13.3		
FAEN	26	18.6	15.5		
Turno					
Matutino	252	20.9	17.1	6.725	.081
Vespertino	166	23.1	18.8		
Nocturno	40	27.9	20.0		
Jornadas acumuladas	40	19.1	15.5		

Nota: \bar{X} =media, Mdn = mediana, H=Kruskal-Wallis, p= significancia.

En la tabla III se muestra que el índice de estrés de conciencia mostró diferencias significativas ($H=15.311$, $p=.001$) en las que los profesionales de enfermería del área clínica reportaron medias y medianas más altas ($\bar{X}=28.3$, $Mdn=26.6$) en comparación con los estudiantes y los profesores. Asimismo, se encontraron diferencias significativas para el tipo de servicio ($H=10.061$, $p=.007$); quienes laboran en hospital mostraron medias y medianas más altas de estrés de conciencia ($\bar{X}=23.3$, $Mdn=18.8$). Finalmente, existe tendencia a la significancia para el índice de estrés de conciencia por turno ($p>.05$), por lo que en el turno nocturno la media y mediana es más alta ($\bar{X}=27.9$, $Mdn=20.0$) que en los otros turnos.

CONCLUSIONES

En relación a las características sociodemográficas de los participantes, la mayoría fueron del sexo femenino tanto en la categoría de estudiantes, profesores y profesionales de enfermería de área clínica. La mayoría de los estudiantes realizan sus prácticas en el área hospitalaria, por otro lado, se identificó que más de 40% de los profesores presentan formación de nivel posgrado, y los profesionales de enfermería del área clínica en su mayoría son licenciados en enfermería. Este perfil de los participantes es congruente con lo reportado por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (2012), el cual reporta que en el país existen 302,000 enfermeras y enfermeros, cuya mayoría son del sexo femenino, dado que tradicionalmente en la sociedad el cuidado de la salud se ha identificado como una actividad inherente a la mujer (Montes *et al.*, 2013).

Asimismo, en relación a la categoría laboral que desempeña el profesional de enfermería en el área clínica, se coincide con lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013 para la práctica de enfermería: “los profesionales que ejercen su trabajo en instituciones de salud deben ser personas que han concluido sus estudios de nivel superior en el área de la enfermería, en alguna institución educativa perteneciente al Sistema Educativo Nacional y le ha sido expedida cédula de ejercicio profesional con efectos de patente por la autoridad educativa competente, donde se incluye al licenciado de enfermería” (Secretaría de Salud, 2013). En el caso de los profesores, se observa que la formación a nivel de posgrado se encuentra en crecimiento según las tendencias que marcan las instituciones universitarias para la impartición de la cátedra a nivel licenciatura. Asimismo, se obser-

va que las áreas de servicio donde se encuentra la mayor práctica es en el área hospitalaria, ya que es donde se encuentra el mayor campo de trabajo laboral disponible para esta población de estudio.

Respecto a los conceptos principales del presente estudio, se identificó que los profesores presentaron mayor sensibilidad ética, así como valores en comparación con los estudiantes y profesionales de enfermería del área clínica. Lo anterior se puede explicar debido a que la experiencia de los profesores genera conexiones más fuertes con el cuidado del paciente; asimismo, presentan una amplia base teórica, científica y ética que les proporciona fundamentos para los cuidados de enfermería como en la toma de decisiones ante dilemas éticos (Kulju, Suhonen y Leino-Kilpi, 2013).

Por otro lado, el profesional de enfermería del área clínica presentó mayor estrés de conciencia en comparación con los estudiantes y profesores. De igual forma, se identificó que quienes se encontraban en el servicio hospitalario presentaban mayor estrés de conciencia. Estos resultados pueden explicarse debido a que los profesionales de enfermería, y en especial los que laboran en el área hospitalaria, se encuentran en contacto con el sufrimiento humano, así como en confrontación con pacientes con enfermedades complejas o críticas, lo que influye en la presencia de estrés de conciencia cuando brindan el cuidado de enfermería, ya que las situaciones en muchas ocasiones pueden ser enfrentadas de manera correcta, sin embargo las características de los pacientes pueden no contribuir al resultado deseado de preservación de la vida, lo cual influye en los sentimientos y emociones del profesional de enfermería (Castillo *et al.*, 2014).

Aunado a lo anterior, se reconoce que el área hospitalaria está relacionada a una mayor exigencia de trabajo donde se demanda al profesional clínico mayor tolerancia a la frustración, responsabilidad moral, entre otros que pueden estar relacionados a la presencia de estrés moral.

En relación al turno de trabajo o prácticas, no se encontraron diferencias significativas en la presencia de sensibilidad ética, valores y estrés de conciencia entre los participantes.

REFERENCIAS

- Alonso, C.B., y Alonso, C.M. (2013). Factores personales, laborales, éticos, empatía e intuición como predictores de sensibilidad ética en estudiantes y profesores de enfermería. *Ensayos selectos en bioética*. Capítulo 2. México: Dem.
- Alvarado, G.A. (2004). La ética del cuidado. *Aquichan*. 430-39. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74140405>
- Berti, H.W., Braga, E.M., Godoy, I., et al. (2008). Movement undertaken by newly graduated nurses towards the strengthening of their professional autonomy and towards patient autonomy. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 16 (2): 184-191. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692008000200003
- Castillo, A.I, Torres, L.N., Ahumada, G.A., et al. (2014). Estrés laboral en enfermería y factores asociados. Cartagena. *Salud Uninorte*. 30(1): 34-43.
- Consejo Internacional de Enfermeras. (1999). *Informe sobre la reglamentación de enfermería*. Ginebra CIE.
- Elashoff, J., Dixon, J.W., Crede, K.M., et al. (2000). *Query Advisor* (programa de computadora). Boston MA: Release 4.8, Study Planning Software.
- Glasberg, A.L. (2007). *Stress of conscience and burnout in healthcare: the danger of deadening one's conscience* (tesis doctoral, Departamento de Enfermería, Umea, Suecia), Disponible en <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:140236/fulltext01>
- Gracia, D. (2001). Moral deliberation: the role of methodologies in clinical ethics. *Med Health Care Philos*. 4(2): 223-32.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2012). *Anuario de estadística por entidad federativa*. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2012/Aepef2012.pdf
- Kulju, K., Suhonen, R., y Leino-Kilpi, H. (2013). Ethical problems and moral sensitivity in physiotherapy: A descriptive study. *Nursing Ethics*. 20(5): 568-577.
- Lützn, K.K., Johansson, A.A., y Nordstrom, G.G. (2007). Moral Sensibility some differences between nurses and physicians. *Nursing Ethics*. 7(6): 520-530.
- Montes, P., Medina, J., González, N., et al. (2013). Los roles de género de los hombres y las mujeres en el México contemporáneo. *Enseñanza e investigación en Psicología*. 18(722): 207-224.
- Schwartz, S.H., y Bilsky, W. (1987). Towards a universal psychological structure of human values. *Journal of Personality and Social Psychology*. 53: 550-562.
- Secretaría de Salud. (1987). *Reglamento de Ley General de Salud en materia de investigación para la salud*. México, D.F. Disponible en: http://www.hgm.salud.gob.mx/pdf/investiga/reg_investigacion.pdf
- Secretaría de Salud. (2013). *Norma oficial mexicana NOM-019-SSA3-2013, para la práctica de enfermería en el sistema nacional de salud*. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312523&fecha=02/09/2013
- Smith, B. (2011). Who Shall Lead Us? How Cultural Values and Ethical Ideologies Guide Young Marketers' Evaluations of the Transformational Manager-Leader. *Journal of Business Ethics*. 100: 633-645.
- Sparks, J., y Hunt, S. (1998). Marketing Researcher Ethical Sensitivity: Conceptualization, Measurement and Exploratory Investigation. *Journal of Marketing*. 62(2): 92-10.
- Weaver, K. (2007). Ethical sensitivity: state of knowledge and needs for further research. *Nursing Ethics*. 14(2): 141-155.



CIUDADES SUSTENTABLES Y METABOLISMO URBANO

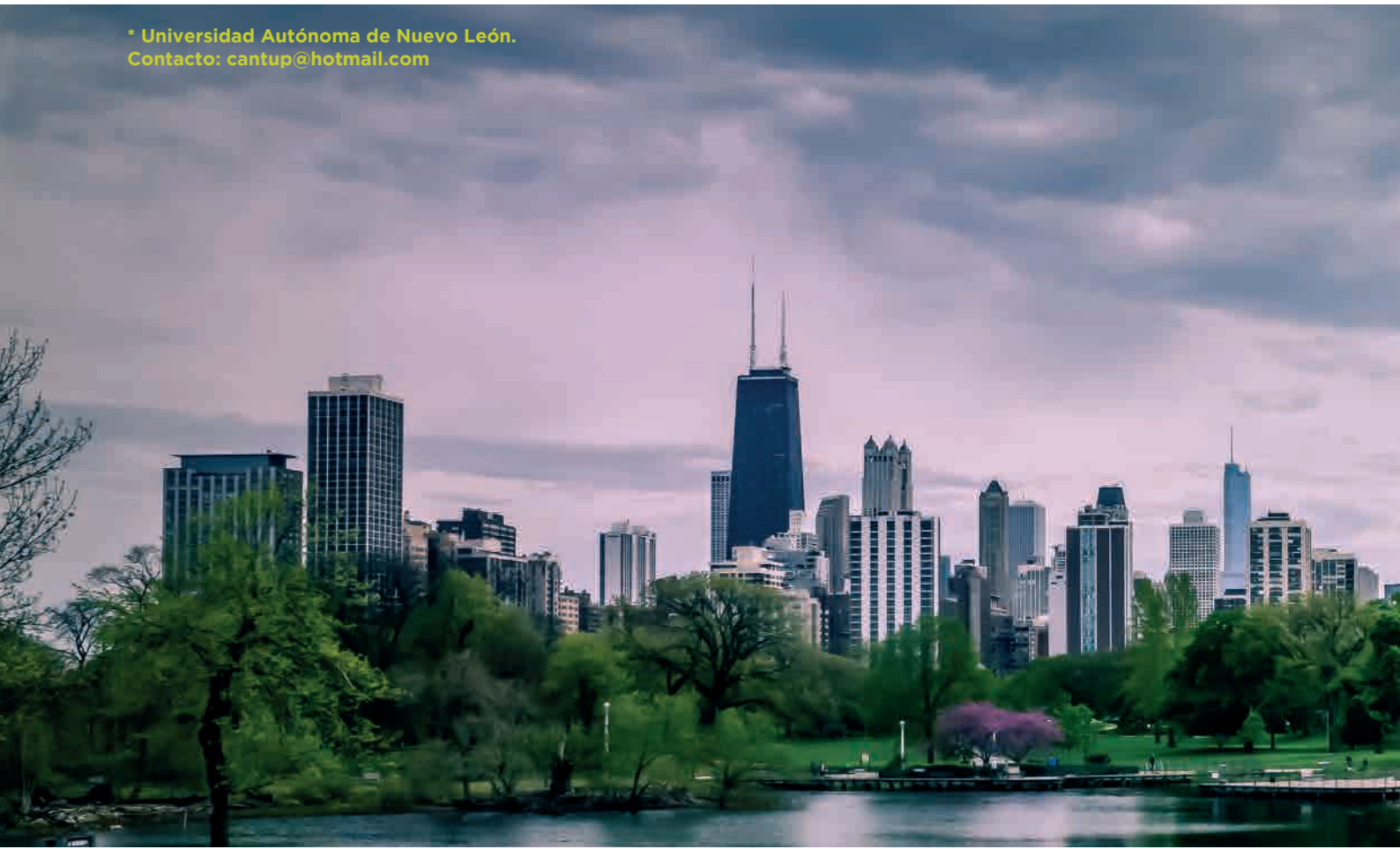
Pedro César Cantú-Martínez*

En la actualidad subsisten muchas enunciaciones operativas con respecto a la sustentabilidad, sin embargo, la más ampliamente aceptada es aquella que se esgrimió en el Informe Brundtland (Naciones Unidas, 1987, p. 17), que señala lo siguiente: “Ha llegado la hora de tomar las decisiones necesarias para asegurar los recursos que permitan sostener a la presente y a las futuras generaciones”. Rememoremos que la Asamblea General de las Naciones Unidas impulsó, el 19 de diciembre de 1983, la imperiosa necesidad de crear una comisión para generar un informe que notificará a todos los Estados

miembros sobre las condiciones medioambientales y las contingencias mundiales antes de llegar a 2000, al cual denominaron también como Nuestro Futuro Común.

El desarrollo sustentable se ha constituido como uno de los temas más relevantes, complejos y difíciles de tratar; no obstante, trata llanamente de las probabilidades con las que cuenta la humanidad para mantenerse en este planeta. Recordemos que hoy en día nuestra sociedad, de manera global, se encuentra aprovechando menguados y reducidos recursos que ponen en entredicho la

* Universidad Autónoma de Nuevo León.
Contacto: cantup@hotmail.com



subsistencia de la humanidad, por lo tanto, como lo señala Munier (2005), encaminarse al proceso de la sustentabilidad requiere de un esfuerzo participativo, proactivo y consciente de la gente.

Esto último toma importancia desde la perspectiva de los grandes complejos citadinos, donde las configuraciones y necesidades de estos conglomerados humanos afectan a la sustentabilidad (Cantú-Martínez, 2015). De acuerdo con Delgado (2015, p. 36),

Sin duda este escenario se puede agravar, debido a que la expansión urbana ha continuado en la línea de aumentar la densidad de edificaciones y en la propagación de cambios de usos del suelo, y con ello socialmente afectar la calidad de vida y ambiental de las personas, particularmente de las más pobres (Jenks y Jones, 2010). Por este motivo, en el presente manuscrito abordaremos la sustentabilidad desde el posicionamiento de la ciudad sustentable y del metabolismo urbano, con una pauta de “comprensión orgánica de la ciudad” (Sanz y Navazo, 2012, p.88).

hoy día, 52% de la población mundial es urbana. Proyecciones para 2050 indican que ésta podría ubicarse entre 64 y 69% de la población total mundial [...] momento en el que la extensión de la capa urbana se duplicaría o hasta triplicaría, dependiendo de las dinámicas poblacionales y económicas [...] En tal escenario, la urbanización será más intensa en regiones que aún no han experimentado tasas importantes de urbanización.



LAS CIUDADES SUSTENTABLES

Hoy en día, tras haberse erigido los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS), consta una exigencia y obligación de incluir las apreciaciones socioambientales y económicas en todo el orbe (Cantú-Martínez, 2016), con el propósito de recobrar la suficiencia global, así como de una gestión adecuada y perdurable de la ciudad. Es así que cuando hablamos de ciudades sustentables, innegablemente nos conduce al término de desarrollo sustentable, que conlleva un pertinente ascenso económico, progreso social y protección al ambiente. Por lo cual, en las urbes con mayor congregación humana, la sustentabilidad es prioritaria, como se hace saber en el objetivo número 11 de los ODS, que estimula, entre otros aspectos, una adecuada planificación del espacio urbano para mejorar la situación de la distribución y asentamiento de la población y los procesos productivos, así como optimizar la conectividad interna y mejorar las condiciones y calidad de vida de sus habitantes.

Estos aspectos –sociales, económicos y ambientales– deben trasladarse a las ciudades con la finalidad de ofrecer un adecuado bienestar para las personas, donde exista una educación básica, media básica, media superior y superior a la cual acudir la población en igualdad de oportunidades, debe favorecer las circunstancias que permitan el desarrollo profesional para acceder a un empleo por el colectivo social, le incumbe además ofrecer en estos recintos seguridad social y acceso a un sistema de protección de salud, garantizar la protección de la naturaleza y disfrute por la población que alberga, le concierne también abonar en la creación de espacios culturales para disfrute de todas las personas, debe suministrar una adecuada infraestructura, vialidades, transporte, vivienda y servicios primarios, entre otros aspectos (Munier, 2005). Sin duda, desde esta configuración de las ciudades sustentables, deben concurrir más características a considerarse, de tal manera que las mismas sean ciudades contempladas como sustentables, además de inclusivas.

A partir de lo anterior, las metrópolis deben configurarse en polos urbanos que se organicen como modelos de lo que debe ser la gestión local sustentable (Scfati, 2010). Es así que las ciudades deben ser observadas desde reflexiones “tanto tecnológicas, como políticas, urbanísticas y sociales; ahora también lo es desde la visión ecológica” (Ludueña, 2010, p. 26). De tal manera que cuando nos referimos a la gestión local sustentable, la proximidad operacional en una ciudad debe hacerse en circunscripciones tan básicas como barrios, colonias, sectores y distritos, donde las estructuras sociales no son tan complejas, de tal manera que se conserven, rehabiliten y recobren los elementos socioeconómicos y naturales de un sistema urbano sustentable. En este sentido, Sobrino *et al.* (2015, p.6) comentan que,

de una o de otra manera, es claro que lo que pase en las ciudades [...] delinearé el futuro del planeta en términos de crecimiento económico, reducción de la pobreza y la desigualdad, estabilización demográfica, sostenibilidad ambiental y ejercicio de los derechos humanos.

Toda vez que el menoscabo en las esferas de orden social, económico y ecológico es perceptible en las ciudades, donde se incrementa por el crecimiento demográfico y la alta concentración de pobreza, pero, además, por las profundas modificaciones y deterioro de los sistemas naturales que les circundan. Recordemos que “la ciudad es un reflejo de la sociedad según su época” (Ganter *et al.*, 2018, p.10).

Al respecto, Sobrino *et al.* (2015, p. 10) mencionan que las urbes citadinas descuellan por tres causas principalmente:

Primera, en la actualidad, prácticamente la mitad de la población en el mundo vive en ciudades y la tendencia es que esta concentración demográfica aumente en el corto y mediano plazo, además de que una importante proporción de esta población vive en condiciones de pobreza. Segunda, los centros urbanos concentran un importante número de actividades productivas, lo cual incluye la mayoría de actividades manufactureras y la generación de desechos industriales contaminantes. Tercera, las demandas que generan la presencia de clases medias y altas que viven en centros urbanos causa una fuerte presión sobre los recursos naturales, lo cual produce una gran cantidad de desechos y genera una alta proporción de gases de efecto invernadero.

Por lo cual el desarrollo urbano sustentable se debe constituir en un objetivo de política pública, que cuenta con varias dimensiones, las cuales son igual de relevantes, nos referimos a la social, económica y ecológica, que constituyen la premisa del desarrollo sustentable. De tal manera que los desafíos que se esbozan para las ciudades están relacionados primordialmente con

los recursos energéticos e hídricos, la eliminación y tratamiento adecuado de los residuos sólidos y líquidos, la contaminación del aire y acústica, además de los retos de la movilidad, la salud pública, la calidad de vida, la eficiencia, el cambio climático, la segregación social y la desigualdad en el acceso a los servicios urbanos (Fundación Dom Cabral y Prefeitura de Belo Horizonte, 2014, p. 48).

En este sentido, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2016, p. 23) ha realizado un gran esfuerzo por promover la sustentabilidad urbana, para esto ha instituido la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES), que involucra “1) la sustentabilidad ambiental y el cambio climático; 2) el desarrollo urbano integral, y 3) la sustentabilidad fiscal y la gobernabilidad”; ya que las políticas públicas relacionadas con la urbanización en América Latina y el Caribe distan mucho de ser consideradas como sustentables.

El ICES es un esquema del BID, particularmente de colaboración económica y de carácter técnico para las instancias gubernamentales de las metrópolis de Latinoamérica y el Caribe, con el fin de delinear planes sociales, financieros, ambientales, urbanísticos y de gobernabilidad, para alcanzar una mayor sustentabilidad en las urbes y procurar una mejor calidad de vida de sus habitantes. Para esto el BID contempla como imprescindible la participación de los conciudadanos, para esclarecer y delimitar los alcances de las principales eventualidades urbanas que les aquejan. Es así que definen a la ciudad sustentable como

aquella que ofrece una adecuada calidad de vida a sus ciudadanos, minimiza sus impactos al medio natural, preserva sus activos ambientales y físicos para generaciones futuras y promueve el desarrollo económico y la competitividad. De la misma manera, cuenta con un gobierno con capacidad fiscal y administrativa para llevar a cabo sus funciones urbanas con la participación activa de la ciudadanía. [...] [Mientras que las ciudades emergentes son] áreas urbanas que se clasifican como intermedias de acuerdo con la población total de cada país, y que además presentan un crecimiento poblacional y económico sostenido, en un ambiente de estabilidad social y gobernabilidad (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016, p. 17).

Esto toma relevancia si consideramos lo que Quadri de la Torre (1995, p. 756) comentaba hace tiempo, al apuntar que

la ciudad es la forma más compleja y acabada de organización humana. En ella pueden convivir millones de seres vivos (incluidas la fauna y la flora urbanas), realizarse simultáneamente incontables actividades cotidianas, interactuar, comunicarse, producir y consumir bienes y servicios [...] es algo real, complejo y multidimensional. En él concurren todas las realidades sociales y por medio de él la sociedad se apropia y define el espacio de sus encuentros, en el que convivimos y gozamos (o padecemos) día con día los atributos (o las calamidades) de la urbe.

METABOLISMO URBANO

El estudio de las metrópolis puede abordarse desde distintos ángulos, en el escenario del desarrollo sustentable las mismas pueden observarse como una entidad que ostenta un funcionamiento, un crecimiento y una regeneración, donde principalmente la sociedad produce bienes de consumo, servicios y residuos, colectivizando así la naturaleza; de esta manera se puede analizar y teorizar la ciudad desde una perspectiva orgánica (Rapoport, 2011). Dicha representación, en el sentido biológico, proviene de la ecología urbana, que vislumbra la ciudad como un ente natural y un sistema a la vez. Hay que hacer hincapié en que la ciudad se ha caracterizado como un “hábitat social, el cual fue ganando en complejidad, transformándose de esta forma rápidamente en objeto de investigación y estudio específico” (Aponte, 2007, p. 28).

Esto se ha retomado en las últimas décadas, particularmente cuando desde el marco de las ciudades sustentables se pretende encontrar posibles mejoras para su funcionalidad, dejando atrás el pensamiento de una economía lineal por otra de carácter circular (Giezen y Roemers, 2015). Esta percepción orgánica se ha extendido ampliamente a otros ámbitos como la ecología industrial, ecología política y la planificación territorial. La incorporación de esta visión de la ciudad sustentable conlleva a reconocer que en ella acontece un metabolismo urbano, el cual se sucede, de acuerdo con Inostroza (2014, p. 32), mediante el

proceso social del trabajo, que implica el conjunto de acciones a través de las cuales, independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico), los seres humanos se apropian, producen, circulan, transforman, consumen y excretan, productos, materiales, energía y agua, provenientes de la naturaleza. Al realizar estas actividades, los seres humanos “socializan” fracciones o partes de la naturaleza. Durante el proceso metabólico se genera una determinación recíproca entre sociedad y naturaleza: las formas de organización social determinan las formas de transformación de la naturaleza, la cual, a su vez, afecta la configuración de las sociedades.

53



Desde esta concepción de metabolismo urbano, se asume que subsiste una presión ambiental que se ejerce por la vida urbana, y por lo tanto debe evaluarse de una manera sistémica. Por estas razones se puede atestiguar que las ciudades son los componentes que crean los mayores impactos en la naturaleza, de tal manera que la contienda por la sustentabilidad deberá librarse inicialmente en el seno de éstas. Ya que, de seguir en el mismo derrotero, con tasas exorbitantes de extracción de capital natural de otros lares, la sustentabilidad local no podrá contribuir a la sustentabilidad de orden global (Morató y Rueda, 2012). Por lo tanto, un metabolismo urbano adecuado dependerá de la gestión conveniente que se realice sobre los recursos comunes como “su cuenca atmosférica, la cuenca hidrológica que la abastece, y por los recursos territoriales que ofrecen servicios de localización espacial, de recarga de acuíferos, de reserva ecológica y territorial, de recreación y de conservación de recursos naturales” (Quadri de la Torre, 1995, p. 758).

54

Fischer-Kowalski y Haberl (1998) indican que esta representación metabólica de la ciudad, caracterizada por entradas de materiales e insumos, como salidas de productos, subproductos y residuos, puede ser empleada como una forma de valoración de la presión que la sociedad ejerce sobre el ambiente, el cual está constituido por la imbricada interrelación existente de las dimensiones social, económica y ecológica. Desde este punto de vista, el metabolismo urbano se contempla como la dialéctica que surge entre los componentes socioeconómicos y los ecológicos en una ciudad, cuya finalidad es aportar una perspectiva de interconexión entre los distintos componentes, describiendo las urbes como entidades que poseen existencia y tienen que renovarse continuamente mediante procesos de autoorganización, con la intención de recuperar las condiciones óptimas para subsistir (Castán, Allen y Eriksson, 2011).

Consecuentemente, el metabolismo urbano puede delimitarse como el procesamiento de entradas y salidas de recursos y energía dentro de la ciudad, llevando a cabo una trazabilidad rigurosa y exhaustiva desde la incorporación de un insumo, al observar su transformación, utilización y consumo, hasta su disposición final o reincorporación al mismo proceso

que lo empleó u otro distinto. En esta trazabilidad se puede establecer la intervención de distintos sectores sociales y estructuras económicas que participan, las cuales cuentan con arreglos diferenciados espacialmente dentro del seno de las urbes (Velázquez, Verdaguer y Rueda, 2012).

Giezen y Roemers (2015) indican que al escudriñar el metabolismo urbano de una metrópoli, se requiere tomar en cuenta tres puntos muy relevantes: 1) los requerimientos de infraestructura, energía y de espacios físicos que demanda la ciudad, 2) la determinación de las limitaciones que plantea el escenario fisiográfico en el que se encuentra enclavada la ciudad, 3) contar con conocimiento de la estructura de organización política, social y económica, así como de los procesos productivos y el aporte de los sistemas naturales a la ciudad. De tal manera que la capacidad que ostente una ciudad para ser sustentable será determinada por este horizonte de consideraciones que determinan el metabolismo urbano.

Al presente, las ciudades se erigen como una de las situaciones que más impactan y están transformando el escenario mundial; con esta visión de metabolismo urbano, algunos de los indicadores que dan pauta a esta argumentación se sostienen en que contribuyen con “70% del PIB de la economía global, consumen 60% de la energía, emiten 70% de los gases de invernadero y producen 70% de los residuos mundiales” (Hidalgo, 2017, p. 4). Sin lugar a dudas, el concepto de metabolismo urbano mediante un enfoque mensurable de los flujos de entrada de recursos y salidas como bienes y servicios, además de residuos, encamina a las ciudades a un diseño sustentable desde un punto de vista holístico y con una visión de largo plazo, con lo cual nos estaremos encaminando a una profunda renovación del concepto de ciudad, donde la satisfacción de las necesidades de las personas se podría realizar en tres marcos referenciales distintos, como Aponte (2007, p. 18) señala: “a) en relación con uno mismo; b) en relación con el grupo social, y c) en relación con el ambiente”. Por ello, la ciudad en la actualidad se observa como el espacio integrador y totalizante de la sociedad, donde se pueden gestar satisfactores y necesidades múltiples que permiten observar la compatibilidad y articulación entre estas dos circunstancias con mayor o menor vinculación.

CONSIDERACIONES FINALES

Hoy en día, como ya lo comentamos, los patrones de crecimiento urbano en el mundo son muy semejantes, y se caracterizan por tasas altas de cambio de usos de suelo que confluyen en una impresionante ocupación territorial, con una movilidad interna cada vez más trastocada y copiosa, donde además es perceptible la pavimentación y adoquinado de enormes superficies de suelo, que conllevan a perturbar los cursos naturales de agua, el aislamiento de espacios verdes y la sustitución de los parajes naturales por los paisajes de edificaciones de concreto y asfalto, al mismo tiempo subsisten altas demandas de consumos de recursos energéticos e hídricos, con grandes cantidades de emisiones contaminantes al ambiente. Y donde, además, son ostensibles las desigualdades sociales, la distribución inequitativa de los recursos, creando espacios fragmentados y marginales, así como problemas de inseguridad social.

Lo precedente coloca en una perspectiva sumamente relevante los proyectos de las ciudades sustentables, ya que permite aspirar a una administración principalmente de carácter local, con la finalidad de optimizar el uso de los recursos e insumos y por ende una reducción en las tasas de generación de residuos en la producción de bienes y servicios para la comunidad. Por lo tanto, mejorarían las condiciones socioambientales de la ciudad y conllevaría la disminución de la problemática social, económica y ecológica. La adopción de este tipo de procesos de gestión, sustentados en el reconocimiento de las particularidades del metabolismo urbano permitiría, por consiguiente, trazar planes de acción considerando las distintas necesidades de las urbes, incorporando los mecanismos necesarios para la participación de todos los sectores sociales, buscando la cohesión social y la perdurabilidad de las ciudades, las cuales deberán manifestar cuatro características distintivas a considerar: ser sustentables, seguras, resilientes e inclusivas.



REFERENCIAS

- Aponte, F.A. (2007). La sustentabilidad urbana en las ciudades. *Boletim Goiano de Geografia*. 27(2): 11-33.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). *Guía metodológica del Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Washington. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Viviendas y Desarrollo Urbano.
- Cantú-Martínez, P.C. (2015). Sustentabilidad Urbana. *Ciencia UANL*. 18(74): 28-32.
- Cantú-Martínez, P.C. (2016). Los nuevos desafíos del desarrollo sustentable hacia 2030. *Ciencia UANL*. 19(78): 27-32.
- Castán, V., Allen, A., y Eriksson, A. (2011). *Urban Metabolism at UCL*. London. UCL Environment Institute.
- Delgado, G.C. (2015). Ciudad y buen vivir: ecología política urbana y alternativas para el bien común. *Revista THEOMAI*. 32(2do Semestre): 36-56.
- Fischer-Kowalski, M., y Haberl, H. (1998). Sustainable Development, Longterm Changes in Socio-economic Metabolism, and Colonization of Nature. *International Social Science Journal*: 50(158): 573-587.
- Fundación Dom Cabral y Prefeitura de Belo Horizonte. (2014). *Cuadernos para la internacionalización de las ciudades, acción internacional para una ciudad sustentable. Tendencias, actores y buenas prácticas*. Coordinación General de Asuntos Internacionales de la Jefatura de Gobierno del Distrito Federal (México) y la Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (Brasil).
- Ganter, R., Matus, Ch., Parraguez, L., et al. (2018). Ciudades inclusivas. En: AA. VV. *Caminos a ciudades sustentables. Aportes desde la investigación a las políticas urbanas en Chile* (pp. 9-16). Chile. Centro de Desarrollo Urbano Sustentable.
- Giezen, M., y Roemers, G. (2015). The metabolic planner: reflection on urban planning from the perspective of urban metabolism. En: F. Savini, S. Verschuuren, W. Salet y K. Raats (Eds.). *Master Studio Urban Planning, 2014-2015 Urban Metabolism* (pp. 14-27). Amsterdam. University of Amsterdam.
- Hidalgo, M. del M. (2017). *Las ciudades como objetivo de desarrollo sostenible*. España. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Inostroza, L. (2014). Metabolismo urbano y apropiación de excedentes ecológicos. De la estepa a la arquitectura burguesa. *Urbano*. 17(29): 31-44.
- Jenks, M., y Jones, C. (2010). Issues and Concepts. En: M. Jenks y C. Jones (Eds.). *Dimensions of the Sustainable City*. London. Springer.
- Ludueña, M. (2010). Ciudades más sostenibles: utopía, necesidad y especulación. *Ecosistema, Revista de Ambiente y Negocios*. 1(4): 26-28.
- Morató, M., y Rueda, S. (2012). El libro verde de sostenibilidad urbana y local en el ámbito de la energía. En: S. Rueda (Ed.) *El libro verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información* (pp. 221-261). Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Munier, N. (2005). *Introduction to Sustainability. Road to a Better Future*. Netherlands. Springer.
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Desarrollo y cooperación económica internacional: medio ambiente. Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo*. Nueva York. Asamblea General-Naciones Unidas.
- Quadri de la Torre, G. (1995). Políticas ambientales para una ciudad sustentable. *Comercio Exterior*. Octubre, 756-765.
- Rapoport, E. (2011). *Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism*. London. UCL Environmental Institute.
- Sanz, A., y Navazo, M. (2012). Metabolismo urbano, energía y movilidad: los retos del urbanismo en el declive de la era del petróleo. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*. 44(171): 87-95.
- Scafati, A. (2010). La ciudad sustentable desde la política pública. *Ecosistema, Revista de Ambiente y Negocios*. 1(4): 7.
- Sobrino, J., Garrocho, C., Graizabord, B., et al. (2015). *Ciudades sostenibles en México: una propuesta conceptual y operativa*. México. Fondo de Población de las Naciones Unidas y Consejo Nacional de Población.
- Velázquez, I., Verdaguer, C., y Rueda, S. (2012). El libro verde de sostenibilidad urbana y local en el ámbito del urbanismo. En: S. Rueda (Ed.) *El libro verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información* (pp. 31-93). Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



“El conocimiento es una riqueza”

María Josefa Santos Corral*

Entrevista con el Dr. Omar García Ponce de León



Doctor en Sociología

Omar García Ponce de León es doctor en Sociología por la Universidad de Barcelona y tiene, además, una especialidad en Enfoque Centrado en la Persona, por el Instituto Gestalt. Ha hecho una estancia posdoctoral en la Universidad de Alberta y otras estancias de investigación en la Universidad Politécnica de Cataluña, en la Estatal de California, Stanislaus y en la UNAM. Desde 1997 es profesor-investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), donde también ha sido director general de Investigación y Posgrado, así como de Innovación

y Transferencia de Conocimientos. Sus áreas de experiencia, tanto en investigación como en la extensión, están relacionadas con la transferencia de conocimientos, que no sólo estudia, sino que fomenta desde los distintos cargos académico-administrativos en los que ha estado, producción colectiva de conocimiento, prácticas académicas y formación docente. Es también un gran aficionado a la fotografía, lo que le ha ayudado a construir imágenes sociológicas de distintas realidades que van más allá de su campo de conocimiento.

57

M. ¿Cómo inicia su carrera de investigación en producción de conocimiento?

O. En realidad, escuché del asunto del conocimiento desde muy pequeño. Mi interés por el tema inicia desde la formación que tuve en casa de mis papás, donde siempre escuché términos como Guerra Fría, bombas atómicas, conflictos internacionales y otros que estimulaban el querer entender la sociedad en que vivía. Además, en la familia en la que me crie el viajar se vinculaba con entender la cultura de los lugares que visitábamos. Donde llegábamos lo hacíamos preparados sobre las cosas que veríamos. Cuando fuimos a Italia habíamos leído novelas sobre la historia de los romanos, o al llegar a España sabíamos de la construcción de la democracia en los ochenta. Era como mágico, entendíamos, por ejemplo, por qué los españoles centraban su atención en la democracia y el “destape” relacionado con la construcción de su libertad.

Otro aspecto fue la escuela. Asistí a escuelas que propiciaban la lectura más allá de los textos que marcaba la SEP, lo que me permitió ir aprendiendo a sentir el conocimiento, a ver otras realidades a través de los libros, eso también fue despertando mi imaginación; así, por ejemplo, leí a Octavio Paz y *El laberinto*

* Universidad Nacional Autónoma de México.
Contacto: mjsantos@sociales.unam.mx

de la soledad o *Aura* de Carlos Fuentes, me encantó Jorge Ibaranguoitia a muy temprana edad. A ello se sumaba el fomento de actividades extracurriculares que me permitieron conocer México de otra manera.

Para elegir mi licenciatura me ayudaron mis padres acercándome a otros expertos, encontré las oportunidades de saber sobre distintas áreas del conocimiento para decantar mi vocación. Me acerqué a los veterinarios, a los sociólogos, conocí bibliotecas de distintas universidades, a lo que se sumó el acompañar a mi padre a las tres buenas librerías que había entonces.

En estas andanzas aprendí que el conocimiento es una riqueza para entender el mundo y la influencia de la filosofía

M. ¿Qué aporta la sociología a los temas de estudios del conocimiento, específicamente de carreras profesionales docentes?

O. Nunca me he sentido del todo sociólogo, me gusta más entender la forma en que se construye intersubjetivamente el conocimiento, a partir de la interacción con colegas de otras áreas, antropólogos que me permiten entender la cultura, o psicólogos que me ayudan a comprender relaciones socioemocionales que a veces condicionan tu investigación, en cosas tan sencillas como caerle bien a los que financian el proyecto, dado que a ellos no les importa qué sector o con qué categorías se investigue, simplemente les interesa si la investigación tendrá conexión o dará resultados en la sociedad. Entonces, la sociología es un medio para saber si las ideas de investigación pueden resultar o son viables en la sociedad; eso es lo que aporta.

Pienso que México, y en particular los investigadores mexicanos, son grandes productores de ideas, en todas las disciplinas, pero muy poco eficientes para desarrollarlas.

M. ¿Cuándo decide que además de investigar sobre la producción hay que fomentar su transferencia?

O. A lo largo de mis investigaciones he encontrado que la transferencia de conocimiento es un rompecabezas que se puede armar mejor desde las grandes universidades, cuya posición en la producción del conocimiento es

que nos permite ver las bases de la ciencia, a mí me ha permitido ver cómo trabajar la epistemología-metodología sobre la realidad social. En este momento la filosofía me permite ver mis vacíos y cómo a pesar de mi doctorado éstos seguían ahí y había que resolverlos poco a poco. Me di cuenta, por ejemplo, de la importancia de la fenomenología para poder abordar cualquier investigación en ciencias sociales. También el existencialismo me ha impactado en cómo la gente problematiza sus vidas. Dedicarme a los asuntos vinculados al conocimiento está relacionado con mi historia de vida, donde lo que importaba es saber las raíces de mi familia, de mi sociedad, más allá de las modas pasajeras de las disciplinas. Vivir seis años en el extranjero me transformó de una manera existencial.

Las ideas que se lanzan no son retomadas por los gobiernos. Y esto tiene que ver con la forma en que construimos las universidades. Decía mi director de tesis que había que huir de la sociología de los codos, donde los que producimos ideas estamos desconectados de las instituciones en las que se toman decisiones, en lugar de ser intelectuales vinculados a la sociedad, donde quizá no todos (los científicos), pero alguno en la cadena de producción de ideas pueda llevar nuestras reflexiones al campo, a la realidad misma, cerca de las tomas de decisión, ya sea sobre violencia, inseguridad, política o de la misma ciencia. Éste no es un asunto menor, estamos ante un cambio de paradigma. Hay pues, a mi juicio, un divorcio entre conocimiento, sociedad y poder. Nos han enseñado que el conocimiento es algo ajeno a nuestra realidad, a nuestro vínculo con lo social. Las reglas con las que fuimos formados están siendo cambiadas por el gobierno, de ahí tendremos que hacernos ver en las redes sociales porque el mundo en que vivimos ya no nos permite seguir aislados en la torre de marfil de la universidad.

superior. Ello porque algo que es muy importante para la producción de conocimiento es estar instalado en las carreteras de desarrollo económico, donde existen los mercados grandes. A las pequeñas universidades

les cuesta más instalarse en la carrera de la producción del conocimiento. Estos circuitos de conocimiento se ubican en todos los países, por ejemplo, en EE.UU. están en la costa este y oeste, alrededor se forman núcleos fuertes en producción científica y de conocimiento aplicado, además de que tienen mucho movimiento de ferrocarriles, transporte que conecta estos núcleos con el resto del país y el mundo. Son ejemplos claros el MIT de Massachussets, Stanford, UCLA y Berkeley en California. En México, los núcleos de desarrollo están en el norte y en el centro, en universidades como la UNAM, la UAM, el IPN, la UANL, la UdeG. Como contraejemplo están las universidades del sur, que difícilmente tienen la legitimidad para interpelar decisiones políticas sobre innovación o de desarrollo de grandes infraestructuras. Su capacidad para la innovación es mínima porque las vías de comunicación y de desarrollo de mercados son

M. ¿Cómo construyó la red para analizar y fomentar la producción de conocimiento?

O. Una parte es intuitiva, uno ve sus carencias y sabe a quién hay que acercarse. En mi caso me pegué al inteligente y al disciplinado. Esto me ha ayudado en mi desarrollo profesional. Por ejemplo, tuve una estudiante de hace muchos años que ahora es mi colega, me muestra cómo mejorar las asesorías de tesis. También es importante cierto nivel de humildad, esto lo aprendí de mis asesores académicos y de mi familia. Por otro lado, hay que buscar a las personas colocadas en ámbitos de la ciencia nacional e internacional, porque uno en una universidad pequeña a veces está descolocado y hay que

M. ¿Cómo se nutre la investigación científica de la transferencia de tecnología y conocimientos?

O. Un profesor de una universidad inglesa me enseñó que sólo puedo resolver lo que está en mis manos, lo cercano. A veces se piensa en grandes proyectos que por muy académicamente elegantes que sean superan nuestras capacidades y recursos. La interconexión con el mundo nos permite observar problemas y soluciones en otros lugares de la tierra. Sin embargo, muchos de nuestros centros de I-D están aislados. Por otro lado, los científicos no pueden llevar sus soluciones al mercado porque tienen una gran cantidad de cosas que hacer. Entre otras, seguir investigando. En Israel la ciencia se organiza

deficientes, son zonas altamente burocratizadas, zonas de desigualdad social acentuada.

En cuanto a los conocimientos, pienso que por mucho que estemos a favor o en contra de éstos, desaparecen cuando dejan de ser prácticos, independientemente de la protección o el desdén que pueda existir hacia ellos. El conocimiento científico dice cosas que pueden no gustar, pero seguir viviendo a sus espaldas lo único que provoca es el desvío de recursos, pérdida de credibilidad y atraso. Los jóvenes y las propias universidades tienen que construir puentes dentro de la comunidad y hacia la sociedad. Un investigador es un medio, no un fin; un investigador no puede asumirse como el salvador del mundo porque sólo puede hacer lo que está en sus manos: contar con un conocimiento especializado basado en estrategias lógicas y legitimadas por grupos nacionales e internacionales.

hacerse de contactos en la UNAM o en universidades científicas del país para contar con apoyos, por ejemplo, acceder a bases de datos. En mi Universidad, varios colegas usan las bases de datos de la UNAM o la organización de los institutos de esta Universidad para poder sacar un artículo o para usar tecnología que difícilmente se encuentra en una universidad con pocos recursos. Pertenece a una ciencia periférica producto de políticas públicas de corto plazo. Eso muestra que en México todavía no hay una idea clara de proyecto de nación.

M. ¿Cuál es el reto más grande para que los investigadores quieran participar en la transferencia de conocimiento?

O. Crear cadenas de transferencia de conocimiento. Un investigador no puede convertirse en un comerciante de sus investigaciones (al menos en su mayoría). Tiene que encontrar profesionales que hagan puentes para transferir sus hallazgos de conocimientos científicos a herramientas útiles al interior de una cadena de valor. Para ello se necesita recurrir a la administración de la tecnología, donde el gestor se conecta con el científico que desarrolla el conocimiento, aprendiendo cómo de éste se puede desarrollar un producto o proceso. El

reto es la organización y la profesionalización. Dentro de la organización se necesita contar con los expertos específicos para administrar cierto tipo de conocimiento y que sepan vincularse con otros colectivos, por ejemplo, con los empresarios. En pocas palabras, se debe tener un sentido de ecosistema del conocimiento.

Se necesita además una muy buena organización con especialistas que forman parte de ese ecosistema de conocimiento. La burocratización es su peor enemigo.

M. ¿Qué le ha dado la UAEM y qué le ha dado el doctor García a esta institución?

60

O. Cualquier universidad a la que ingreses te da las bondades de espacio y tiempo. Son instituciones muy generosas, de lo que estoy muy agradecido. Tengo colegas brillantes, muy inteligentes, me gusten o no, estar cerca de ellos es aprender y sumar. Sin embargo, si volviera el tiempo atrás, no sé si volvería a trabajar en una institución que desprotege e incluso persigue: hay asuntos que dificultan el desarrollo académico, cosas tan simples como una biblioteca bien equipada. Respecto a la academia y la producción de conocimiento, estas

universidades se han vuelto altamente burocratizadas y politizadas. Todo lo contrario a una universidad moderna y científica. Pueden tratarte como un delincuente por una factura. Los gobiernos estatales también se han alejado de las universidades, lo cual es otra dificultad para los investigadores, esto ha empobrecido a las Universidades estatales que deberían tener una labor en la generación de conocimiento social bastante fuerte.





¿Adiós a las picaduras de mosquito?



¿No te ha pasado que escuchas el zumbido de un mosquito, al mismo tiempo sientes comezón en una pierna o en una mano y cuando te rascas te percatas de una roncha? Sí, es señal de que el mosquito que zumba ya te picó. Y es que la mala fama de los mosquitos no se debe únicamente al insufrible ruido que producen cerca de tu oreja antes de dormir, ni a el ardor después de haber padecido una de sus picaduras. Estos insectos, además, son vectores que pueden transmitir enfermedades infecciosas como el dengue, la malaria o la fiebre amarilla.

Pero no todo es negativo, ya que investigadores de la Universidad de Rockefeller (EE. UU.) han encontrado una posible solución a la transmisión de estas infecciones a través de los mosquitos. Su estudio, publicado en la revista *Cell*, propone el uso de sustancias para inducir una sensación de 'empacho' en los insectos, bloqueando así su interés en atacar nuevas víctimas para saciar su sed de sangre. Y no, no se trata de los tradicionales insecticidas que huelen mal y no funcionan.

A diferencia de los humanos, que suelen recobrar el apetito en pocas horas, los mosquitos tardan varios días en volver a tener hambre después de llenar el estómago. Este fenómeno atrajo la atención de los investigadores ya que, al menos durante un tiempo, se conseguía de alguna forma alejar a los insectos de sus ansias por picar. Los expertos plantearon la hipótesis de que ciertas hormonas eran responsables de la atracción de los mosquitos hacia los humanos y que, tras alimentarse, había 'algo' que

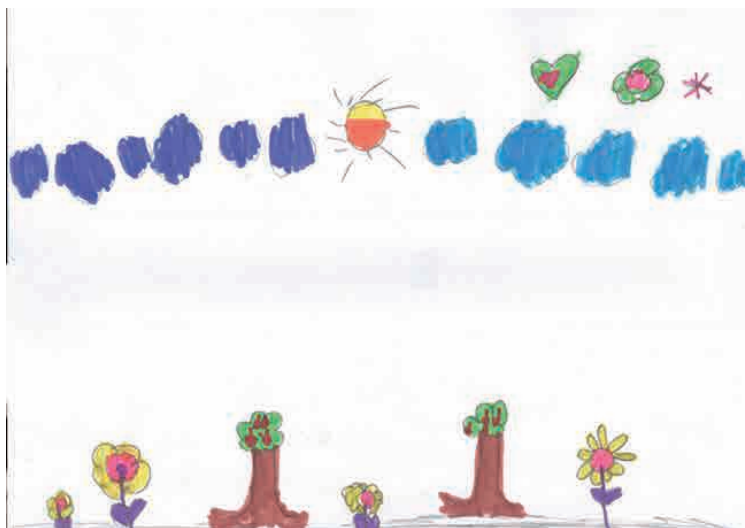
mermaba la apetencia, anulando así el efecto de estas hormonas.

Por esta razón, los investigadores centraron su estudio en entender estos mecanismos que regulan el hambre y la saciedad en la especie *Aedes aegypti*, conocida por ser el principal vector de los virus que causan el dengue. Los científicos tomaron la decisión de emplear medicamentos dietéticos, diseñados en principio para humanos, con el fin de comprobar si éstas también podrían suprimir el ansia por comer en los mosquitos.

Al administrar el fármaco que actuaba sobre el receptor, los mosquitos se mostraron indiferentes ante las hormonas humanas o el olor de la sangre. El laboratorio identificó el receptor NPYLR7, responsable de si al mosquito le entraba hambre o no. Después, realizó pruebas en la respuesta de este receptor en células de cultivo con más de 265,000 compuestos para determinar cuáles lo activaban. Una vez que identificaron los mejores candidatos, probaron 24 de ellos directamente en los mosquitos y encontraron los 18 que mejor funcionaban.

Estas sustancias actuaban como los medicamentos, al inhibir las conductas de alimentación y, por lo tanto, de picadura, cuando los mosquitos estaban en contacto con hormonas humanas o el olor de sangre caliente (fuente: Duvall *et al.* (2019). Novel small molecule agonists of an *Aedes aegypti* neuropeptide Y receptor block mosquito biting behavior. *Cell*. DOI: S0092-8674(18)31587-3)

La simetría, un recurso infantil espontáneo para dibujar el mundo vegetal



Cuando éramos niños en más de una ocasión dibujamos un paisaje con plantitas, cerros, aves, una casita y un solecito, niéguenmelo (como dijera el meme de Miguel Galván “La Tartamuda”). Y es que a los niños les encanta dibujar, al dibujar representan la realidad que ven y conocen. Escogen colores, formas y temas que, al mismo tiempo, expresan su nivel de madurez y desarrollo conceptual. Estas habilidades son las que hacen atractivo su estudio desde diferentes puntos de vista. Uno de ellos ha interesado a investigadores de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), que han analizado el uso de la simetría que realizan niños de entre cuatro y siete años en sus dibujos.

Los resultados del estudio, publicados en la revista *Symmetry*, revelan que, de modo espontáneo, los niños de hasta siete años utilizan la simetría en sus dibujos para expresar su conocimiento sobre la vida vegetal. En la muestra analizada, ésta es una estrategia muy frecuente y que se vuelve más compleja con el nivel educativo, destacan los autores.

“El hecho de constatar que ya antes de los siete años los niños expresan habilidades pictóricas entre las que se encuentra la representación espontánea de simetrías, debería tener una significativa influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje infantil relacionados, tanto con el ámbito de la comprensión de los fenómenos biológicos como con el desarrollo

del pensamiento geométrico”, asegura José Domingo Villarroel, profesor del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales y uno de los autores.

Villarroel explica que **“un factor muy significativo relacionado con los procesos de enseñanza y aprendizaje consiste en poder determinar las capacidades y conocimientos del alumnado con el fin de poder adaptar las actividades didácticas a estos condicionantes previos. Ésta es una de las reglas de oro de la educación”**.

Para efectuar su análisis, los autores han trabajado con una muestra de 116 dibujos que fueron realizados por 65 niñas y 41 niños de tres centros escolares de educación infantil y educación primaria ubicados en la comarca de Uribe-Kosta en Vizcaya, durante el curso 2012-2013. Fueron dibujos espontáneos, sin conocimientos ni indicaciones previas relacionadas con la simetría.

Los investigadores escogieron como tema de expresión pictórica la vida de las plantas, una cuestión que, a *priori*, no tiene aparente relación con la geometría y la simetría. Con la ayuda de un títere, les animaron a realizar un dibujo que explicara al muñeco cómo son las plantas, dónde viven y qué es beneficioso para ellas. La actividad individual duró unos diez minutos.

Esas representaciones son las que han analizado el equipo. Los investigadores encontraron que niñas y niños utilizaron dos tipos de simetría.

La simetría cíclica –la que presenta simetría rotacional entorno a un punto central– cuando representan, por ejemplo, el sol; y la simetría diédrica –la que incluye tanto simetría rotacional como simetría de reflexión– al representar la figura humana. De las dos la más habitual es la simetría diédrica que usan para dibujar el mundo vegetal, las personas y su entorno o los elementos decorativos como estrellas o corazones.

Asimismo, han observado que la complejidad en la representación de simetrías diédricas es mayor que la correspondiente a las cíclicas, y que, en los niveles educativos más altos, al necesitar expresar conocimientos más amplios, también dibujan elementos pictóricos simétricos más complejos. Desde el punto de vista del género, las niñas utilizan simetrías complejas con más frecuencia que los niños (fuente: Villarroel, J.D., Merino, M., y Antón, A. (2019). Symmetrical Motifs in Young Children's Drawings: A Study on Their Representations of Plant Life. *Symmetry*.doi.org/10.3390/sym11010026).

Camuflaje arácnido



Cuando a Peter Parker lo picó aquella araña con ADN modificado, jamás se imaginó en lo que se iba a convertir: **“el Hombre Araña”**. Pero hoy no te quiero hablar de un humano vestido de araña, sino de algo igual de asombroso; se trata de la pequeña araña saltarina *Synemosyna formica*, la cual se disfraza de hormiga; sí, leíste bien. Como muchos insectos y otros arácnidos, estas arañas del este de América del Norte pretenden evitar convertirse en el almuerzo de algún pájaro imitando el aspecto de las hormigas, que resultan poco apetitosas y dan algunos quebraderos de cabeza al animal que se atreva a engullirlas.

La imitación de la araña saltarina, capaz de saltar 50 veces la longitud de su cuerpo, ha alcanzado tal nivel de precisión que incluso sacrifica esta habilidad para parecerse aún más a las hormigas, incapaces de saltar. Sin embargo, esto conlleva un inconveniente, pues ponen tanto empeño en su “outfit”, que al momento del apareamiento las arañas de su propia especie a veces no consiguen distinguirlas.

Ésta es una de las observaciones que ha realizado un equipo de biólogos de la Universidad de Cincinnati (EE.UU.) y que han presentado en una conferencia de la Society of Integrative and Comparative Biology en Tampa, Florida. Los investigadores utilizaron un enfoque matemático para comparar las formas complejas de ambos animales y realizaron un estudio anatómico llamado morfometría.

“No es suficiente con parecerse a una hormiga”, indica Nathan Morehouse, profesor de ciencias biológicas en la universidad estadounidense. Para engañar a los depredadores inteligentes, también es necesario actuar como una. Aunque las arañas tienen ocho patas, en lugar de seis como las hormigas, sus dos patas delanteras se convierten en unas improvisadas antenas, como las de las hormigas.

“El nivel de mimetismo que encontramos en las arañas saltarinas es increíblemente detallado”, añade el investigador. Son capaces de imitar otro comportamiento de las hormigas que consiste en

seguir un rastro químico de un camino, cuando no tiene ningún significado funcional para arañas. También reproducen la locomoción de las hormigas tambaleándose al caminar.

Pero el disfraz de *S. formica* es excepcional por otra razón: imita a dos especies diferentes de hormigas

durante su vida. Para hacer que la ilusión sea más convincente, las arañas adultas imitan a *Camponotus*, una especie de hormiga más grande; y las arañas más jóvenes copian a unas hormigas negras más pequeñas llamadas *Crematogaster*. Increíble, ¿no te parece? (fuente: SINC).

La tinta de los reyes



¿En alguna ocasión has visto en un museo un documento muy antiguo, tanto que te preguntaste cómo es que aún se pueda leer lo que escribieron en él? Pues déjame decirte que el hecho de que archivos históricos, bibliotecas, museos, talleres de escritura y monasterios conserven hoy en día manuscritos medievales no es cuestión de que haya habido personas que se preocuparan de guardarlos, pasando de generación en generación, o de ocultarlos para evitar su destrucción. El material usado para escribir y dibujar sobre papel fue fundamental para que se puedan leer, traducir e interpretar las escrituras que han llegado hasta hoy.

Llegar a conocer la reacción química de los componentes que hicieron posible poder escribir sobre papel y que esta escritura perdurara cientos de años ha sido el objetivo que durante meses ha centrado el trabajo del grupo de investigación de Historia Medieval 'Meridies' de la Universidad de Córdoba, en colaboración con químicos de la Universidad Nova de Lisboa.

Este equipo, liderado por el catedrático de Historia Medieval de la UCO, Ricardo Córdoba, ha llevado a cabo la reproducción de cinco tintas medievales utilizando para su elaboración todos y cada uno de los ingredientes y métodos empleados en los siglos XV y XVI.

¿Cómo lo han logrado? Analizando recetas manuscritas sobre producción de tintas tras un arduo trabajo de búsqueda por diferentes puntos del mundo como la Cancillería episcopal de Braga en Portugal, donde se custodia una receta de 1464, la Biblioteca de la Facultad de Medicina de Montpellier, con otra fechada entre 1469 y 1480, o el Archivo Histórico Provincial de Córdoba, datada en 1474. Cinco documentos inéditos que han permitido la reproducción de cinco tintas.

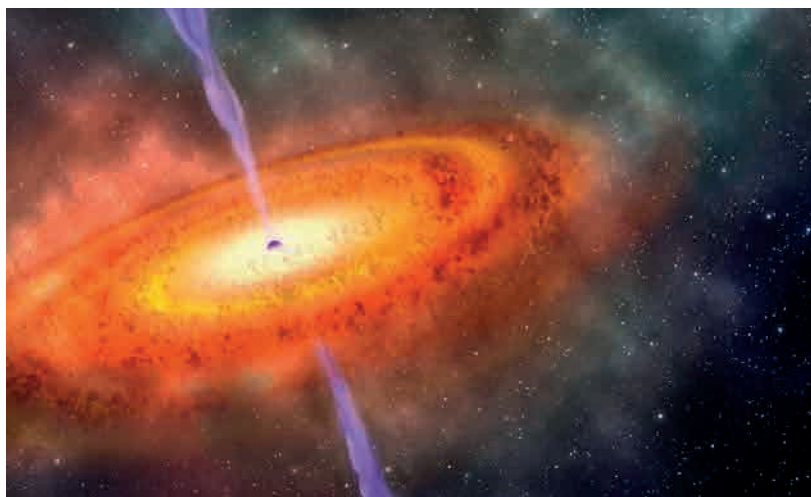
Cáscaras de granada, agallas con la que los vegetales se defienden de los parásitos que los invaden, caparrosa, agua, goma arábiga fabricada con recetas de piel de animales, son algunos de los ingredientes que componían estas tintas y que los investigadores han mezclado en cantidades, proporciones, temperaturas y métodos exactos a los indicados en las recetas medievales, y con los que ha sido posible reproducir tintas exactas a las usadas hace seis siglos.

Los resultados de esta colaboración entre historiadores y químicos, publicada recientemente en la revista *Heritage Science*, ha sido una traducción de los textos y procedimientos expresados en las recetas medievales, una fabricación manual siguiendo paso a paso las indicaciones en ellas contenidas y el análisis de la reacción química de estas combinaciones de materiales, con el objetivo puesto en encontrar las claves para la conservación del patrimonio escrito.

Mediante la reproducción exacta y el análisis de tintas usadas en la Edad Media, los investigadores pueden determinar cuáles son los mejores tratamientos a los que deben someterse los documentos históricos para recuperar y mejorar su estado actual y, sobre todo,

lograr su perduración en el tiempo (fuente: Hidalgo, R.J.D., *et al.* (2018). *New insights into iron-gall inks through the use of historically accurate reconstructions. Heritage Science*).

¿De dónde vienen los chorros de un agujero negro?



65

Un agujero negro es una región infinita del espacio en cuyo interior existe una concentración de masa lo suficientemente elevada y densa como para generar un campo gravitatorio tal que ninguna partícula material, ni siquiera la luz, puede escapar de ella (así es, lo que entra ya no sale). Ahora, un agujero negro de tamaño estelar es tan grande como una ciudad, pero con una masa hasta diez veces la del Sol. Cuando uno de ellos engulle el material procedente de un objeto próximo, como una estrella, emite potentes chorros de rayos X.

Se trata de eventos transitorios que brillan durante un tiempo y luego se desvanecen. Su detección sirve para estudiar la evolución de todo el sistema, aunque es objeto de debate si estos destellos de rayos X los genera el disco de acreción (un anillo de escombros que caen en el agujero negro) o la corona, una región compacta de gas caliente situada encima.

Por eso un equipo internacional de astrofísicos, liderado por la investigadora Erin Kara, de la Universidad de Maryland (EE.UU.), ha analizado el evento transitorio del agujero negro llamado MAXI

J1820+070, detectado en marzo de 2018, y la evolución de su emisión de rayos X, monitoreándolos con el instrumento Neutron star Interior Composition Explorer (NICER) desde la Estación Espacial Internacional.

Cuando los investigadores siguieron el fenómeno, encontraron que la corona que rodea el agujero negro se encogía, mientras que apenas se producía una pequeña modificación en el tamaño del disco de acreción.

El estudio, publicado en *Nature*, indica **“que es la contracción de la corona y no los cambios en el tamaño del disco de acreción lo que causa los cambios observados”**. Es decir, que la evolución de los estallidos de rayos X está controlada por la corona del agujero negro mientras este absorbe material.

Para llegar a esta conclusión, el método que han empleado los autores es el mapeo de reverberación, que utiliza la luz para analizar la estructura de la materia alrededor de agujeros negros supermasivos (del

tamaño de un sistema solar y con millones de masas solares). Ahora Kara y sus colegas lo han aplicado con éxito a agujeros negros mucho más pequeños.

Otro estudio, presentado en la revista *Science* y en el congreso de la Sociedad Astronómica de EE.UU., ofrece datos sobre un raro fenómeno observado el 22 de noviembre de 2014: el agujero negro supermasivo del centro de una galaxia engulló a una estrella pasajera y generó una explosión de rayos X.

Ahora, los datos recogidos revelan que el pulso de rayos X es intenso, estable y periódico. La señal emana de un área muy cercana al punto de no retorno del agujero negro, parpadea cada 131 segundos y persiste durante al menos 450 días, mientras el agujero negro gira a 50% de la velocidad de la luz (fuente: Kara, E. *et al.* (2019). The corona contracts in a black-hole transient. Daryl Haggard: "Black hole goes with the flow". *Nature*. / Pasham, D.R., *et al.* (2019). A loud quasi-periodic oscillation after a star is disrupted by a massive black hole. *Science*).

Los marcianos llegaron ya, ¿por qué se creyó en la invasión marciana de 1938?



66

“Damas y caballeros, interrumpimos nuestro programa musical para dar un boletín especial”, se escuchó la voz un tanto desesperada y asustada del locutor después del tango “La cumparsita”. “¡Los marcianos han aterrizado en Nueva Jersey!”. Así comenzaba el parte informativo con el que, el 30 de octubre de 1938, la compañía de radioteatro de Orson Welles traspuso a las ondas *La Guerra de los Mundos*, la novela del escritor británico H.G. Wells.

Aunque no se trataba de *fake news*, pues de entrada se avisó de que se sólo era una dramatización, el ficticio boletín de la cadena CBS confundió a quienes sintonizaron la emisión empezada. Al día siguiente, 31 de octubre, se dijo que muchos oyentes se involucraron

la cabeza en toallas mojadas para protegerse del gas venenoso de los invasores, otros se escondieron en sus sótanos con escopetas y un gran número de neoyorquinos escapó en coche de su ciudad.

La reacción de la gente parecía refrendar la teoría de la aguja hipodérmica, la cual sostiene que los medios de comunicación masivos (el cine y, sobre todo, la radio) inoculan sus mensajes en la mente del destinatario, logrando que los acepte ciegamente y reaccione en la dirección deseada.

Actualmente, existen serias dudas acerca de la magnitud del pánico y del porcentaje de la audiencia que se asustó; lo único contrastado es que la centralita

de la CBS se vio colapsada por las llamadas de los oyentes y que Welles tuvo que improvisar una rueda de prensa al término de la función para aclarar lo sucedido. Es probable que gran parte de las anécdotas referidas fueran leyendas urbanas y que los medios, con afán sensacionalista, inflaran el efecto del programa explotando la creencia en el poder manipulador de la radio, muy extendido a la vista de su rol en el auge del nazismo.

El énfasis en la conducta de la audiencia determinó que se prestara escasa atención a la singularidad del mensaje: la invasión extraterrestre. Para la opinión pública este dato era secundario; se presumía que el público crédulo se habría tragado si acaso la noticia de una plaga de gnomos en Central Park o de un desembarco vikingo en Manhattan... **¿pero realmente le daba igual un escenario que otro?**

Responder a la pregunta exige reconstruir el contexto de los hechos. En primer lugar, cabe tener en cuenta la familiaridad del público americano con las especulaciones sobre la presencia de vida en la Luna y demás astros.

Otro factor era el aura todopoderosa de la radio, el siguiente factor era la ciencia ficción. El género nacido en el Viejo Mundo arraigó con fuerza en Norteamérica, y en el momento de la “emisión del pánico” gozaba de un seguimiento masivo. Una de esas narraciones

impresionó especialmente a los lectores: la citada novela de H.G. Wells. En la obra publicada en 1897 se comparaba a la implacable armada marciana con las tropas británicas que, poco tiempo antes, habían exterminado a los aborígenes de Tasmania para arrebatarles su territorio. De mano de los marcianos imaginarios, el colonialismo inglés recibía su propia medicina. En su adaptación, el jovencísimo Welles se limitó a trasladar la acción de Londres a Nueva York. Y el último factor influyente era la tensa situación internacional. Faltaba menos de un año para que estallara la Segunda Guerra Mundial, y los estadounidenses temían que el conflicto en ciernes les arrastraría a una conflagración muchísimo más destructiva que todas las anteriores.

Esa extraordinaria combinación de factores sugirió a la compañía teatral de la CBS la adaptación de la obra de Wells, alimentó la expectativa en una aplastante agresión enemiga, hizo creíble la aparición de los marcianos y otorgó verosimilitud al escenario de guerra interplanetaria.

Sin su concurrencia difícilmente ningún oyente hubiera dado crédito al anuncio de que un rayo extraterrestre había vaporizado a siete mil soldados de un solo golpe. Y sin la persistencia de esas percepciones, más el peso dejado por la emisión, difícilmente se hubiera producido, una década más tarde, uno de los más sorprendentes pánicos colectivos de la Modernidad: el fenómeno OVNI (fuente: SINC).

67

El suelo se descongela



¿Alguna vez has escuchado del deshielo polar a causa del calentamiento global? Desde hace algunos años es un tema bastante común en muchos programas y hasta películas. Pues bien, déjame decirte que tienen razón, al respecto, un equipo internacional de científicos, entre

ellos, el catedrático de Física Aplicada de la Universidad de Alcalá, Miguel Ramos, confirma que la temperatura del suelo congelado, a una profundidad de más de 10 metros, aumentó en un promedio de 0.3°C entre 2007 y 2016 en el Ártico y Antártico, así como en las altas cordilleras de Europa

y Asia central. Sin embargo, la subida más pronunciada se ha registrado en Siberia, donde la temperatura del suelo congelado ha llegado a subir casi un grado.

Los investigadores han monitorizado y analizado la temperatura del suelo en perforaciones realizadas en el Ártico, Antártico y varias cordilleras de alta montaña alrededor del mundo durante diez años. Los datos se recopilaron a profundidades superiores a 10 metros, con el fin de descartar la influencia de las variaciones de temperatura propias de los cambios de estación.

Aproximadamente, un sexto de las áreas terrestres de nuestro planeta se consideran regiones de *permafrost* (una capa de suelo permanentemente congelado –pero no permanentemente cubierto de hielo o nieve– de las regiones muy frías o periglaciares, como la tundra), lo que significa que los suelos se han mantenido permanentemente congelados durante al menos dos años consecutivos. En la mayoría de estas regiones, sin embargo, el frío penetró el suelo hace milenios; como resultado, en los casos más extremos, el *permafrost* continúa hasta una profundidad de 1.6 kilómetros.

La temperatura del *permafrost* es una de las variables climáticas más universalmente aceptadas. Ofrece una visión directa de cómo el suelo congelado reacciona ante el cambio climático. Esta información es especialmente esencial en las regiones de *permafrost* donde el suelo ya se ha vuelto más cálido o comenzado a descongelarse, produciendo daños

en infraestructuras como carreteras, pilares, cimentaciones y otras que se sustentan en la rigidez del suelo provocada por su estado térmico de congelación.

Además, a raíz del calentamiento global, la integridad de estas estructuras se está viendo cada vez más comprometida, generando grandes costes. Asimismo, los suelos de *permafrost* contienen cantidades masivas de materia vegetal y animal preservada. Si este material orgánico se libera debido a la descongelación del *permafrost*, los microorganismos se activarán y dará comienzo un proceso que potencialmente podría producir suficiente dióxido de carbono y emisiones de metano como para elevar, aún más, la temperatura media global del aire, debido al reforzamiento del efecto invernadero, entre 0.13 y 0.27° hasta 2100.

El conjunto de datos completo abarca 154 perforaciones, 123 de las cuales han permitido extraer conclusiones durante toda una década. Los resultados demuestran que, en esos diez años, desde 2007 a 2016, la temperatura del suelo del *permafrost* se elevó en 71 de los 123 puntos de medición y, concretamente, en cinco de ellos, el *permafrost* ya estaba descongelándose. Por otro lado, la temperatura del suelo bajó en 12 perforaciones, por ejemplo, en ubicaciones específicas al este de Canadá, el sur de Eurasia y en la Península Antártica; y en otras 40 perforaciones, la temperatura permaneció prácticamente inalterada (fuente: Biskaborn, B.K., *et al.* (2019). Permafrost is warming at a global scale. *Nature Communications*. doi.org/10.1038/s41467-018-08240-4).

Aprendamos a escuchar las pestañas



¿Has notado que cuando platicas, la persona que te escucha hace gestos y mueve la cabeza y con eso sabes si está de acuerdo o en contra de lo que dices? Pero no sólo eso, hay otros movimientos o gestos, como fruncir el ceño o cruzarse de brazos, que pueden comunicar tanto como el lenguaje.

Ahora, un grupo de investigadores del Instituto Max Planck de Psicolingüística de los Países Bajos, ha querido comprobar si otras acciones más sutiles afectan también a la interacción cara a cara y ha descubierto que al pestañear, los seres humanos le damos respuesta a quien nos habla.

“Nuestros hallazgos muestran que uno de los movimientos humanos más sutiles, el parpadeo de los ojos, parece tener un efecto sorprendente en la coordinación de la interacción humana cotidiana”, subraya el especialista Paul Hömke, líder de la investigación.

Según el estudio, publicado en la revista *PLOS ONE*, las personas perciben inconscientemente el pestañeo como una señal de comunicación y modifican su discurso en función de su interpretación del gesto. Es decir, contestamos de manera diferente si quien pregunta realiza pestañeos largos o cortos, que se diferencian sólo por unos milisegundos de duración. En concreto, elaboran respuestas más breves cuando el otro interlocutor parpadea más lento.

Para los expertos, una posible explicación a esto es que el parpadeo largo puede ser entendido como un gesto facial de comprensión. Por eso, si es más largo, el hablante percibe que la otra persona ha recibido suficiente información, por lo que da explicaciones más breves.

Para llegar a estas conclusiones, los investigadores desarrollaron un nuevo sistema experimental basado en tecnología de realidad virtual en el que un avatar hace preguntas y parpadea. Durante el ensayo, los participantes tenían que mantener conversaciones con tres avatares diferentes y responder a preguntas abiertas como **“¿qué tal fue tu fin de semana?”** o **“¿qué hiciste?”**, mientras, los especialistas controlaban las respuestas no verbales de la máquina y variaban la duración de sus parpadeos.

Según los resultados, las personas distinguían los guiños largos de los cortos de manera inconsciente, ya que, tras las pruebas, ninguno de los participantes afirmó haber notado cambios en el gesto del avatar. Para los investigadores, este hallazgo refuerza la idea de que una conversación es una actividad conjunta en la que intervienen tanto el emisor como el receptor con lenguaje verbal, pero también con todo tipo de acciones o gestos (Fuente: Hömke, P., Holler, J., y Levinson, S.C. (2018). Eye blinks are perceived as communicative signals in human face-to-face interaction. *PLoS ONE* .13(12): e0208030).

La angustia de Nemo, el pez payaso



A pesar de haber protagonizado dos populares cintas de Disney –*Buscando a Nemo* y *Buscando a Dory*–, el pez payaso no lleva una vida de película. En los últimos años, sus poblaciones se han visto mermadas por el blanqueamiento de las anémonas, el cambio climático y la actividad humana. Ahora, a esta lista de amenazas se une una nueva: el exceso de sedimentos en su hábitat.

Investigadores del Centro de Excelencia ARC para Estudios de Arrecifes Coralinos de la Universidad James Cook, en Australia, muestran cómo el pez de arrecife modifica su comportamiento en las aguas con

gran acumulación de materiales sólidos, en un trabajo publicado en la revista *Coral Reef*.

“Las concentraciones suspendidas de sedimentos en las aguas costeras tropicales han aumentado sustancialmente en las últimas décadas como resultado de las actividades humanas”, señala Jodie Rummer, profesora de la universidad australiana y una de las autoras principales de la investigación. **“En el estudio nos preguntamos si esta visibilidad reducida afecta al rendimiento de los peces, especialmente a su capacidad para escapar de sus atacantes”,** añade.

Según los resultados, los ejemplares que viven en aguas turbias, al tener dificultades para ver a sus atacantes, se vuelven más cautelosos y muestran más alerta de lo que pasa a su alrededor. No obstante, al dedicar un mayor esfuerzo en protegerse, estos peces cuentan con menos energía disponible para crecer y reproducirse y están menos activos cuando se trata de buscar alimento. Además, tienden a nadar menos y a evitar las zonas abiertas. A efectos de supervivencia, esto puede tener igual o peor impacto en sus poblaciones que la amenaza de los depredadores.

Para llegar a estas conclusiones, los científicos analizaron la reacción de un pez payaso canela (*Amphiprion melanopus*) de un mes de edad ante un ataque simulado, después de haberle tenido en un tanque lleno de sedimentos durante siete días. Entre los efectos secundarios de vivir en mares y océanos turbios, los expertos destacan que las poblaciones podrían experimentar a la larga un retroceso en su crecimiento. Asimismo, la adaptación al nuevo medio podría afectar al sistema inmunitario de los individuos (fuente: Hess, S., *et al.* (2018). Enhanced fast-start performance and anti-predator behaviour in a coral reef fish in response to suspended sediment exposure. *Coral Reefs*).

Que siempre no son más arriesgados los hermanos pequeños



¿Alguna vez has escuchado decir que los hermanos pequeños son más tremendos que sus hermanos mayores? Esto se debe a una idea muy extendida sobre la personalidad, la cual señala que el orden en el nacimiento es determinante a la hora de modelarla. Según este planteamiento, los primogénitos han disfrutado de la atención plena de sus padres y ocupan una posición dominante. Por eso, tienden a adoptar actitudes y valores conservadores que les permiten mantener su estatus de “consentidos”.

En consecuencia, se ha extendido la idea de que los hermanos pequeños buscan su lugar asumiendo más riesgos que sus hermanos mayores para atraer la atención de los padres. Durante décadas se ha pensado que, a la larga, esta situación moldea aspectos de la personalidad que perduran en la edad adulta.

Ahora bien, estudios recientes han puesto en entredicho este planteamiento. Y, si bien parece que hay un nuevo consenso en la comunidad científica sobre el hecho que el orden en el nacimiento no tiene efectos en la formación de la personalidad, todavía no se ha establecido la influencia que la posición que se ocupa entre los hermanos podría tener en la propensión a tomar riesgos.

Recientemente, un trabajo publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* por el doctor Tomás Lejarra, director del Laboratorio de Ciencia de la Decisión de la Universidad de las Illes Balears, e investigadores del Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano (Alemania), la Universidad de Hannover (Alemania) y la Universidad de Basilea (Suiza), concluye que tampoco hay relación entre el orden en el nacimiento y la preferencia por el riesgo.

Los investigadores han buscado evidencias de esta relación en encuestas, estudios experimentales y en personajes históricos reales. Por un lado, se han usado datos la encuesta SOEP del Instituto Alemán de Investigación Económica (DIW), una de las más antiguas e importantes que se hacen en Alemania.

En más de 95% de los test con los que se podría medir el efecto del orden de nacimiento no se han identificado efectos significativos. Y, en aquellos casos que el orden del nacimiento podría resultar significativo, el número de test que podían apoyar a la tesis que los hermanos pequeños toman más decisiones arriesgadas era similar al número de test que indicaban lo contrario.

Para complementar este enfoque, los investigadores también se basaron en los datos recogidos en el estudio Basel-Berlin Risk Study, uno de los intentos más exhaustivos que se han hecho para medir la preferencia por el riesgo, y que incluye entre otras medidas decisiones en las que se puede ganar o perder dinero real.

Finalmente, también se estudió una muestra de exploradores y revolucionarios destacados, dos elecciones de vida particularmente arriesgadas, para comprobar qué posición ocupaban entre sus hermanos. En este caso, las conclusiones también apuntan en la misma dirección: los hermanos pequeños no son más arriesgados que los primogénitos (fuente: Lejarraga, T., *et al.* (2019). No effect of Birth Order on Adult Risk Taking. *PNAS*. doi: 10.1073/pnas.1814153116).



COLABORADORES

72

Adriana Segovia Romo

Doctora en Filosofía, con especialidad en Administración, por la UANL. Profesora de licenciatura y del Programa de Maestría en Administración. Especialista en gestión de capital humano. Cuenta con perfil Prodep. Tiene certificación ANFECA y pertenece al Cuerpo Académico Consolidado Innovaciones Organizacionales. Su línea de investigación es la gestión de capital humano.

Armando Jesús Martínez

Licenciado en Biología por la UV. Doctor en Ecología y Ciencias por el Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz. Docente e investigador del Instituto de Neuroetología y Centro de Investigaciones Biomédicas-UV. Docente de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y del Doctorado en Investigaciones Cerebrales del PNPC. Cuenta con perfil Prodep. Miembro del SNI, nivel I. Sus líneas de investigación versan sobre aplicaciones bioestadísticas en distintos entornos biológicos, ecología funcional, interacciones intra e interespecíficas, ecología del comportamiento y neuropsicología.

Dulce María Cabrera Hernández

Doctora en Pedagogía por la UNAM. Maestra en Educación y licenciada en Pedagogía por la UnACh. Docente de la Licenciatura en Procesos Educativos y del Doctorado en Investigación e Innovación Educativa de la FFyL-BUAP. Miembro del Programa de Estudios Sobre Universidad Pública (PESUP) de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, de la Academia de Teoría y Filosofía de la Educación (ATyFE) y del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE).

Edmont Celis López

Licenciado en Química Farmacéutica Biológica por la UV. Maestro y doctor en Neuroetología por el Instituto de Neuroetología-UV. Sus líneas de investigación son las neurociencias cognitivas y la biología de la conducta.

Grecia Herrera Meza

Licenciada en Educación Especial en el área de problemas de aprendizaje por la Benemérita Escuela Normal Veracruzana. Maestra en Investigación en Psicología Aplicada a la Educación. Doctora en Neuroetología por el Instituto de Neuroetología-UV. Posdoctorada por el Instituto de Investigaciones Alimentarias del Instituto Tecnológico de Veracruz en Neuroprotección Cerebral con base en ácidos grasos (Omega-3). Adscrita al Instituto Interdisciplinario de la Universidad de Xalapa, Veracruz. Miembro del SNI, nivel III.

Ileana Camila Monsreal Barrera

Ingeniera química industrial, maestra en Administración y diplomada en Gerencia Logística por la UADY. Responsable del grupo disciplinar de Ingeniería en Sistemas de Producción y Logística, y de las academias de Administración y de Sistemas Productivos. Profesora-investigadora de la UADY.

Jesús Francisco Escalante Euán

Ingeniero industrial por el ITM. Certificado en Gerencia Logística por la UADY. Maestro en ciencias, con especialidad en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, por el ITM. Diplomado en el Programa Internacional de Gestión del Riesgo de Desastres por la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Doctor en Estadística e Investigación Operativa por la Universitat Politècnica de Catalunya. Integrante de la Red de Desastres Hidrometeorológicos y Climáticos (RedesClim-Conacyt). Profesor titular en la UADY.

Laura Viviana Pinto Araújo

Doctora y maestra en Filosofía por la UNAM. Profesora en Filosofía por el Instituto de Profesores Artigas, Uruguay. Docente de las licenciaturas en Procesos Educativos y en Filosofía de la FFyL-BUAP. Miembro del Círculo Latinoamericano de Fenomenología (CLAFEN), del Observatorio Filosófico de México (OFM) y de la Comunidad de Educadores por la Cultura Científica de la Organización de los Estados Iberoamericanos (CAEU-OEI).

Leonor Escalante Pla

Maestra en Ciencias de la Educación. Miembro de la Unión de Responsabilidad Social Universitaria para América Latina (Red URSULA). Docente de la Licenciatura en Procesos Educativos de la FFyL de la BUAP.

Luis Enrique Gómez Vanegas

Licenciado en Letras Hispánicas por la UANL. Diplomado en periodismo científico por la FCC-UANL. Autor del libro *Soledades*. Corrector y gestor editorial de la revista *Ciencia UANL* y corrector de *Entorno Universitario*, de la Preparatoria 16-UANL.

María Josefa Santos Corral

Doctora en Antropología Social. Su área de especialidad se relaciona con los problemas sociales de transferencia de conocimientos, dentro de las líneas de tecnología y cultura y estudios sociales de la innovación. Docente de las asignaturas de ciencia y tecnología para las RI en la Licenciatura de Relaciones Internacionales y Desarrollo Científico Tecnológico y su Impacto Social en la Maestría de Comunicación.

Melissa del Carmen Martínez Torres

Licenciada en Letras Hispánicas por la UANL. Consejera distrital en el INE. Coeditora de la revista *Ciencia UANL*.

Miriam Chan Pavón

Química industrial por la UADY. Maestra en Ciencias en Tecnología Informática por el ITESM. Ha cursado otros estudios en las áreas de Gestión de Tecnología, Informática y Entornos Virtuales de Aprendizaje. Colabora con el grupo disciplinar de Ingeniería en Sistemas de Producción y Logística en proyectos de investigación en el área de Competitividad y Logística.

Pedro César Cantú-Martínez

Doctor en Ciencias Biológicas. Trabaja en la FCB-UANL y participa en el IINSO-UANL. Su área de interés profesional se refiere a aspectos sobre la calidad de vida e indicadores de sustentabilidad ambiental. Fundador de la revista *Salud Pública y Nutrición (RESPyN)*. Miembro del Comité Editorial de Artemisa del Centro de Información para Decisiones en Salud Pública de México.

Rosalba Treviño Reyes

Contadora pública y maestra en Administración de Empresas, con orientación en Gestión de Capital Humano, por la UANL. Candidata a doctora en Filosofía, con especialidad en Administración, en la línea de investigación de gestión de capital humano en la UANL. Docente, tutora y coordinadora del Programa Emprendedor y Auditor líder del Sistema de Gestión de Calidad en la Preparatoria No. 4-UANL. Miembro de la Red de Investigación Educativa, UANL. Socio del ICPNL.

Lineamientos de colaboración

Ciencia UANL

La revista *Ciencia UANL* tiene como propósito difundir y divulgar la producción científica, tecnológica y de conocimiento en los ámbitos académico, científico, tecnológico, social y empresarial. En sus páginas se presentan avances de investigación científica, desarrollo tecnológico y artículos de divulgación en cualquiera de las siguientes áreas: ciencias exactas, ciencias de la salud, ciencias agropecuarias, ciencias naturales, humanidades, ciencias sociales, ingeniería y tecnología y ciencias de la tierra. Asimismo, se incluyen artículos de difusión sobre temas diversos que van de las ciencias naturales y exactas a las ciencias sociales y las humanidades. Las colaboraciones deberán estar escritas en un lenguaje claro, didáctico y accesible, correspondiente al público objetivo; no se aceptarán trabajos que no cumplan con los criterios y lineamientos indicados, según sea el caso se deben seguir los siguientes criterios editoriales.

74

Crterios editoriales (difusión)

- Sólo se aceptan artículos originales, entendiendo por ello que el contenido sea producto del trabajo directo y que una versión similar no se haya publicado o enviado a otras revistas.
- Se aceptarán artículos con un máximo de cinco autores, en caso de excederse se analizará si corresponde con el esfuerzo detectado en la investigación.
- El artículo debe ofrecer una panorámica clara del campo temático.
- Debe considerarse la experiencia nacional y local, si la hubiera.
- No se aceptan reportes de mediciones. Los artículos deben contener la presentación de resultados de medición y su comparación, también deben presentar un análisis detallado de los mismos, un desarrollo metodológico original, una manipulación nueva de la materia o ser de gran impacto y novedad social.
- Sólo se aceptan modelos matemáticos si son validados experimentalmente por el autor.
- No se aceptarán trabajos basados en encuestas de opinión o entrevistas, a menos que aunadas a ellas se realicen mediciones y se efectúe un análisis de correlación para su validación.
- Para su consideración editorial, el autor deberá enviar el artículo vía electrónica en formato .doc de Word, así como el material gráfico (máximo cinco figuras, incluyendo tablas), fichas biográficas de cada autor de máximo 100 palabras y carta firmada por todos los autores (formato en página web) que certifique la originalidad del artículo y cedan derechos de autor a favor de la UANL.
- Los originales deberán tener una extensión máxima de cinco páginas (incluyendo figuras y tablas).
- Se incluirá un resumen en inglés y español, no mayor de 100 palabras, incluir cinco palabras clave.
- Las referencias se deberá utilizar el formato Harvard para citación.
- Material gráfico incluye figuras, imágenes y tablas, todas las imágenes deberán ser de al menos 300 DPI.

Criterios editoriales (divulgación)

- Sólo se reciben para su publicación materiales originales e inéditos. Los autores, al enviar su trabajo, deberán manifestar que es original y que no ha sido postulado en otra publicación.
- Se aceptarán artículos con un máximo de tres autores.
- Los contenidos científicos y técnicos tienen que ser conceptualmente correctos y presentados de una manera original y creativa.
- Todos los trabajos deberán ser de carácter académico. Se debe buscar que tengan un interés que rebase los límites de una institución o programa particular.
- Tendrán siempre preferencia los artículos que versen sobre temas relacionados con el objetivo, cobertura temática o lectores a los que se dirige la revista.
- Para su mejor manejo y lectura, cada artículo debe incluir una introducción al tema, posteriormente desarrollarlo y finalmente plantear conclusiones. Se recomienda sugerir bibliografía breve, para dar al lector posibilidad de profundizar en el tema. El formato no maneja notas a pie de página.
- Las referencias no deben extenderse innecesariamente, por lo que sólo se incluirán las referencias citadas en el texto.
- Los artículos deberán tener una extensión máxima de cinco cuartillas y una mínima de tres, incluyendo tablas, figuras y bibliografía. En casos excepcionales, se podrá concertar con el editor responsable de *Ciencia UANL* una extensión superior, la cual será sometida a la aprobación del Consejo Editorial.
- Las figuras, dibujos, fotografías o imágenes digitales deberán ser de al menos 300 DPI.
- En el caso de una reseña para nuestra sección Al pie de la letra, la extensión máxima será de dos cuartillas, deberá incluir la ficha bibliográfica completa, una imagen de la portada del libro, por la naturaleza de la sección no se aceptan referencias.
- El artículo deberá contener claramente los siguientes datos en la primera cuartilla: título del trabajo, autor(es), institución y departamento de adscripción laboral (en el caso de estudiantes sin adscripción laboral, referir la institución donde realizan sus estudios), dirección de correo electrónico para contacto.

75

*Nota importante: todas las colaboraciones, sin excepción, serán evaluadas. Todos los textos son sometidos a revisión y los editores no se obligan a publicarlos sólo por recibirlos. Una vez aprobados, los autores aceptan la corrección de textos y la revisión de estilo para mantener criterios de uniformidad de la revista.

Todos los artículos deberán remitirse a la dirección de correo:

revista.ciencia@uanl.mx

o bien a la siguiente dirección:

Revista *Ciencia UANL*. Dirección de Investigación, Av. Manuel L. Barragán, Col. Hogares Ferrocarrileros, C.P. 64290, Monterrey, Nuevo León, México.

Para cualquier comentario o duda estamos a disposición de los interesados en:

Tel: (5281)8329-4236. <http://www.cienciauanl.uanl.mx/>



**TRABAJAR
TRANSFORMAR
TRASCENDER**



Indexada en:



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



CATÁLOGO "HEMEROTECA LATINOAMERICANA"