



ISSN: 2007-1175

CiENCiA UANL

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



"Baby H.P." de Arreola y la "alienación" de Marcuse
Desarrollo del concepto museo

¿Cultura de la democracia vs. democracia de la cultura?

Año 22,
Número 98
noviembre
diciembre
2019





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
Correctora de inglés: Mónica L. Balboa

Corrección: Luis E. Gómez Vanegas
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° 98, noviembre-diciembre 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: Av. Manuel L. Barragán 4904, Campus Ciudad Universitaria, Monterrey, N.L., México, C.P. 64290. Teléfono: + 52 81 83294236. 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 noviembre de 2019, tiraje: 2,500 ejemplares. Distribuido por: la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Dirección de Investigación.

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 Suetterlin

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. 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 Taméz

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Dra. Yolanda Peña Méndez

CIENCIAS DE LA TIERRA

Dr. Héctor de León Gómez

Índice

6

Editorial

Jorge Francisco Aguirre Sala

10



Ciencia y sociedad

¿La cultura de la democracia contra la democracia de la cultura?

Mariana Treviño Riojas, Jorge Francisco Aguirre Sala

17



Opinión

Desarrollo del concepto museo

Alejandro Hinojosa García

23



Ejes

“Baby H.P.” de Juan José Arreola, una aproximación a través del concepto de “alienación” de Marcuse

Aida Victoria Pallares Guerrero, Iram Isaí Evangelista Ávila

30

Sección académica

31

Los sistemas productivos locales. Su aporte al desarrollo regional

Laura Llanes Sorolla, David Iglesias Piña, Noé Armando Colín Mercado

Índice

34



Sustentabilidad ecológica

La revolución 4.0 y sus contradicciones frente a la sustentabilidad social

Pedro César Cantú-Martínez

44



Ciencia de frontera

Entre amibas y raíces, la divulgación como estrategia de vinculación con la sociedad. Entrevista a la doctora Rosana Sánchez López

María Josefa Santos Corral

51



Al pie de la letra

Empaparnos en albercas vacías

Clarisa Iridian Pacheco

55



Ciencia en breve

67

Colaboradores

68

Lineamientos de colaboración

70

Árbitros 2019



Editorial 98

De la superioridad de lo que no sirve

Jorge Francisco Aguirre Sala*

6



En el sentido radical del utilitarismo, sólo es valioso aquello que sirve para algo. Nunca queda claro qué es servir para otra cosa; a menos que esa otra cosa lleve a otra más y así *ad infinitum* y, por ende, *ad absurdum*. La literatura, los museos, la cultura, en el sentido radical del utilitarismo, no sirven para nada. No obstante, hay quienes se empeñan en hacerlos servir.

En este número de *Ciencia UANL* aparecen tres textos que abordan estos temas y convocan a la reflexión mientras provocan y revocan al utilitarismo. Sin duda es una edición no común para un espacio de ciencia común. ¿Por qué la literatura tendría que ser útil a la educación?, ¿para suplantar explicaciones racionales por experiencias emotivas o estéticas?, ¿por qué los museos deberían poseer una misión social?, ¿para generar lugares de catarsis?, ¿qué razones hay para que la cultura sea de provecho?, ¿para canalizar los impulsos de la condición salvaje? Preguntas que banalizan la superioridad de lo que no sirve. Del mismo modo que se vulgarizaría la trascendencia, si después de escuchar uno de los nuevos lemas utilizados en la Universidad Autónoma de Nuevo León (*educar para transformar y transformar para trascender*), se preguntará: ¿de qué sirve trascender? ¡De nada! Hay dimensiones o realidades que son bienes y fines en sí mismas. Por tanto, no deben servir, sólo ser servidas.

*Universidad Autónoma de Nuevo León.

La literatura y los museos, como las artes y las ciencias mismas, son parte de la cultura. No deberían ser objetos de estudio o cosas para mostrar, a menos que se tenga el propósito de imitarlas, de apropiárselas en el sentido de expandir las fronteras de nuestro íntimo más acá. Son dimensiones, dinamismos, fluidos de ires y venires de la vida misma. Así como la vida sólo sirve para ser vivida, la cultura no va más acá de ser cultivada y convertirnos en cultivadores, lectores, coleccionadores, artistas, artesanos, científicos y, al final, en nosotros mismos, paradójicamente... proyecto y no abyecto de nuestro más allá actual. Somos más o menos eruditos por el número de cosas que sabemos; sin embargo, resultamos más o menos cultos por las que cultivamos. La vida en los museos, la literatura de la vida, la natura hecha cultura, la cultura hecha sangre en el cuerpo, son realidades más allá del padecer y gozar: son modalidades de ser en sí y para sí mismas que no deben servir, sólo ser servidas.

En el texto “Desarrollo del concepto de museo”, Alejandro Hinojosa concluye que todavía falta mejorar el concepto de museo por encima de una mera colección pública puesta al servicio educativo de la cohesión social. Sin duda, los museos son los territorios de las musas; cuyos espacios tienen sentido en la medida que inspiran a los humanos a convertirse en seres de estética privilegiada, cualesquiera que sean sus cánones. Por su parte, Aída Victoria Pallares e Iram Isaí Evangelista, al abordar la literatura de Arreola desde la perspectiva de Marcuse, concluyen denunciando el sutil doblez de consumir cultura: cuando algo es tan gratis que no requiere esfuerzos, Usted mismo es la mercancía dispuesta para el mercado. Mariana Treviño nos recuerda que la democracia de la cultura no debe degenerarse en la utilidad de la cultura, sino convertirse en respeto, admiración y arrobos por las maneras de sentir, pensar, actuar y realizarse en la existencia. En definitiva, tres textos con tres retos y una sola ciencia: la sapiencia que se cultiva en *Ciencia UANL*.









¿La cultura de la democracia contra la democracia de la cultura?

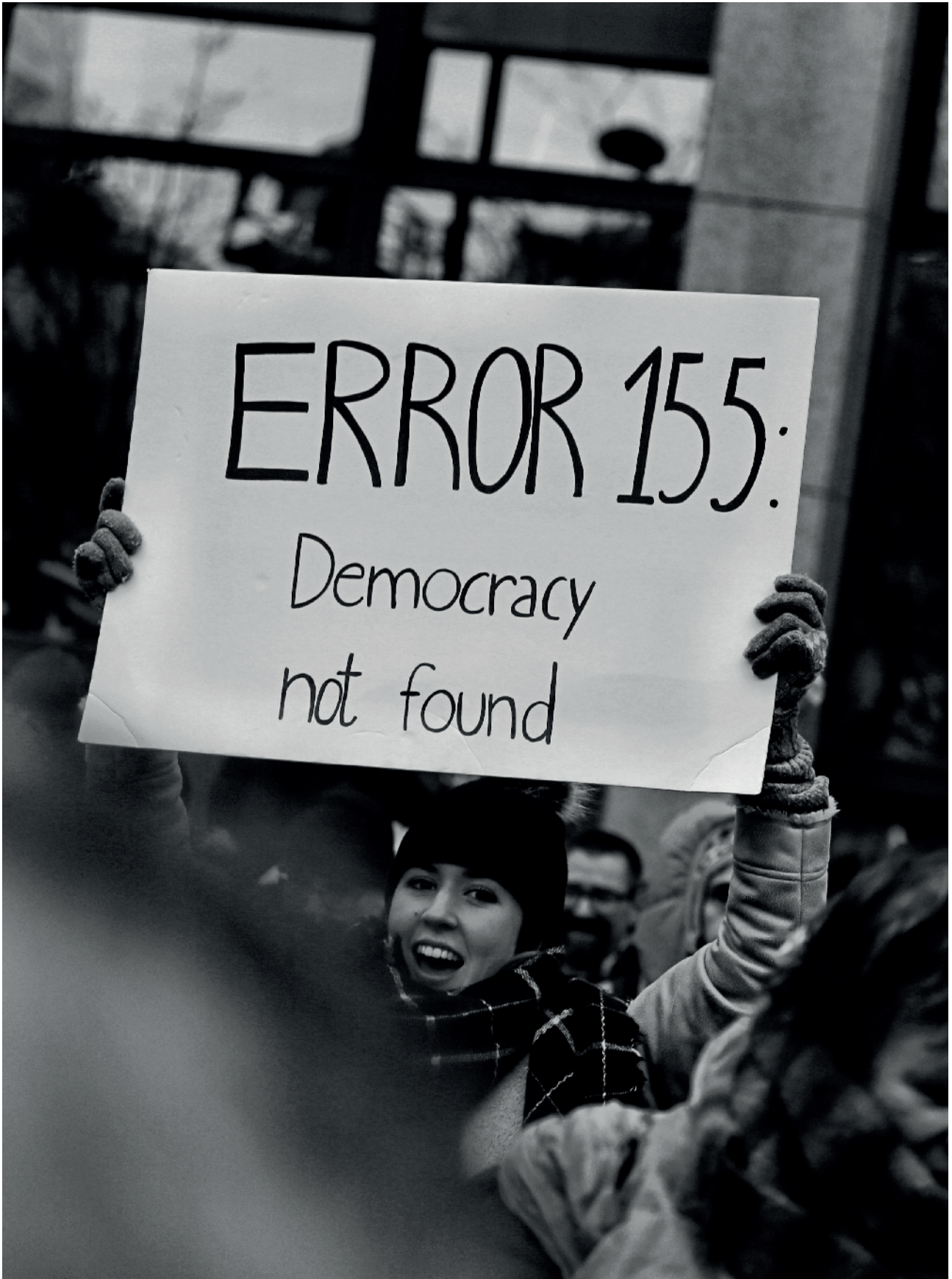
MARIANA TREVIÑO RIOJAS*,
JORGE FRANCISCO AGUIRRE SALA*

Aunque parezca paradójico, la democracia también está constituida por la idea del “miedo al pueblo” en prácticas que perpetúan la división de clases y la exclusión de lo popular. En el campo de la cultura, esto se traduce en la construcción institucional de políticas elitistas y desigualdad en el acceso a bienes culturales materiales y simbólicos. La democracia en México no está exenta de estos efectos a partir del proceso “democratizador” de la cultura.

Lo anterior posee una perspectiva descriptiva y no normativa de la democracia. Es decir, acentúa lo que acontece y no lo que debe ser; se centra en la *real politik* de algunos modelos democráticos modernos que siguen la lógica política de la democracia ateniense y, por ejemplo, emplean mecanismos de exclusión en el acceso a la cultura. Esto es posible so pretexto de ideales universalistas de la cultura que más bien responden a una democracia de élite. A continuación, se explica este proceso antidemocrático de la democracia.



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



EL “MIEDO AL PUEBLO”

La historia de la democracia muestra su emergencia, desarrollo y decadencia en una temporalidad pequeña y geográficamente localizable. También expone sus contradicciones sobre un ideal universal sintetizado en la expresión “el gobierno del pueblo”. Pero, desde su nacimiento en la antigüedad griega, la democracia ha sido clasista. Emerge como una “expresión de odio” (Rancière, 2012) bajo la máscara de la inclusión, la igualdad y la libertad, pero en realidad sienta sus bases en una teoría antidemocrática que, desde el pensamiento de Platón y Aristóteles, presupone que las mayorías no deberían gobernar porque son ignorantes y sólo atienden su beneficio de manera inmediata. Prueba de lo anterior también fue la circunstancia de la mujer en la historia democrática, la cual, condicionada por la división sexual del trabajo, quedó circunscrita por muchos siglos a la labor doméstica y al espacio privado. Así, en términos organizativos, el papel de quienes detentan el poder público o la representación política –al cuidar la economía, la propiedad y su rango de libertad–, lo ejercen al servicio de las élites en un contexto de grandes

desigualdades. La democracia parece no ser democrática.

La Constitución de los Estados Unidos de Norteamérica es “el ejemplo clásico de este trabajo [democrático] a fin de preservar dos bienes considerados sinónimos: el gobierno de los mejores y la defensa del orden propietario” (Rancière, 2012: 11). Ello es así porque los derechos y las libertades de las personas están condicionadas (en los hechos) por la clase social a la que pertenecen y la mucha o poca propiedad privada que poseen. Además, la visión elitista de la democracia se expresa soterradamente en su noción clásica: un sistema para elegir a aquellos que mandan y ejercen la voluntad de la mayoría; que no necesariamente es la del pueblo o estrictamente la voluntad de todos (Schumpeter, 1976).

Aunque la democracia evolucionó incorporando el voto de las mujeres, por ejemplo, no por ello deja de temer al pueblo e intenta sujetarlo. Ese miedo, todavía contemporáneo, esboza en México un nuevo orden institucional que veladamente sigue sirviendo a los intereses de las élites.

LA DEMOCRACIA COMO 'EMBLEMA DE ÉLITE'

La democracia denota autoridad, pues al mismo tiempo es ejercicio y legitimación del poder. Se instrumenta bajo marcos institucionales diseñados en favor de quienes poseen el mando. El discurso democrático esconde una intencionalidad de quienes lo emiten: la materialización de una ideología, el poder de dominio y la desigualdad. Discursos sobre el "gobierno del pueblo", el "gobierno de todos", se usan para llevar a cabo acciones y omisiones en favor de algunos pocos. La democracia se convierte en pretexto para beneficio de una oligarquía.

La democracia contemporánea, sobre todo en términos organizativos, funciona con estratos económicos entre funcionarios y opera al servicio de las élites en un contexto de grandes desigualdades. La democracia contemporánea, como la ateniense, no es del todo democrática.

De ello dan evidencia las dificultades regulativas de la democracia en el diseño y operación de las instituciones. A pesar de manifestar pretensiones universalistas, en la práctica se reproducen prácticas excluyentes o discriminatorias. Por ejemplo, la institucionalización estatal de la cul-

tura en México a finales del siglo XX, que en principio obedeció a un ideal nacionalista posrevolucionario, se empezó a matizar en favor de la modernización y la globalización.

Sin embargo, en lugar de abonar a dichas pretensiones democráticas, la gestión oficial del Estado en el campo de la cultura instrumentó, folclorizó y comercializó masivamente la diversidad y la diferencia de las expresiones culturales, como en el caso de la cultura popular. Es decir, convirtió a la cultura en un objeto para mostrar y no la respetó como forma de vida.



EL PROCESO DEMOCRATIZADOR EN MÉXICO Y EL ACCESO A LA CULTURA

El proceso histórico-político democratizador mexicano ha sufrido diversos matices e hibridaciones desde las últimas tres décadas, pero a pesar de esa evolución, buena parte de las instituciones no ha modificado el peso de las élites.

La instrumentalización de la cultura en las políticas culturales implementadas por el Estado mexicano también quedó inmersa en el movimiento democratizador que pretendía erradicar las desigualdades y homogeneizar las diferencias bajo el disfraz de la diversidad. Sin embargo, la idea de diversidad parece un eufemismo alineado a una lógica hegemónica (Doyle, 2008) que, en lugar de preservar y promover las prácticas culturales de las comunidades, las diluye y exotiza bajo mecanismos que reproducen desigualdades. Cuando la cultura se institucionaliza, se hace autoritaria porque impone su modelo pretendidamente válido y limita el acceso, tanto como descarta manifestaciones que no alcanzan el rango de “validez”. En la Constitución Política mexicana, el derecho al acceso a la cultura fue reconocido tardíamente en una ley propia hasta 2009. De ahí que la Ley General de Cultura y Derechos Culturales haya sido promulgada recién en 2017.

Así, la existencia de una nueva ley de protección a la identidad cultural y del derecho de acceso y manifestación a la cultura no es suficiente si el Estado permite o promueve que se viole cuando alimenta la preferencia histórica de la cultura erudita sobre cualquier otra expresión de cultura popular. La desigualdad de acceso a la cultura nace de su noción hegemónica, “de una visión jerarquizante, restrictiva y etnocéntrica de la cultura, con una escala de valores que no es otra que la ‘alta

cultura’ de la élite dominante [...] pero, además, de una visión naturalmente discriminatoria y virtualmente represiva” (Giménez, 2017:39). La marginación y exclusión cultural se comportan en paralelo con la discriminación de clases. Lo anterior se demuestra en la contemporánea versión neolonesa del emprendedor cultural, cuyas “actividades creativas son condicionadas por la búsqueda de ganancias monetarias y de adquisición de un estatus” (Oliva, 2018: 352).



CONCLUSIONES

Las grandes y pequeñas desigualdades deben ser derribadas. La concepción de la democracia contemporánea como “el sistema de gobierno en el que ciertos elementos de la élite, que se apoyan en la comunidad comercial, controlan el Estado mediante el dominio de la sociedad privada” (Chomsky, 2014:7) refleja las paradojas, sino es que las hipocresías, de la democracia, donde se enseña cultura y al mismo tiempo se reproducen prácticas antidemocráticas respecto a la misma.

Finalmente, la auténtica cultura de la democracia debe impulsar la democracia de la cultura. Porque la cultura es la manifestación del modo de ver, sentir, pensar, actuar y ser-en-el-mundo de cara a un proceso identitario. En una palabra, vivencias y creaciones que están más allá del análisis científico, estético o académico que alcanzan a ser sólo aspectos descriptivos del mundo de la vida.

Así, en la medida que la cultura de la democracia impulse la democracia de la cultura, se evitarán las contradicciones descriptivas de las democracias antiguas y modernas respecto a la exclusión, la división de clases, la desigualdad y la normatividad con pretensiones de universalidad única. Sólo incorporando el vasto abanico de culturas populares se cumplirá el propósito de la normativa: instituciones con horizontes más horizontales y democracias más democráticas.

REFERENCIAS

- Chomsky, N. (2014). *La (des) educación*. Barcelona: Planeta.
- Doyle, M. (2008). La “cultura afirmativa”: un mecanismo de construcción de hegemonía. *Anagramas, Rumbos y Sentidos de la Comunicación*. 7(13): 181-196.
- Giménez, G. (2017). *El retorno de las culturas populares en las ciencias sociales*. México: UNAM.
- Oliva, J. (2018). El concepto de capital cultural como categoría de análisis de la producción cultural. *Análisis*. 50(93): 337-352.
- Rancière, J. (2012). *El odio a la democracia*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Schumpeter, J. (1976). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres: George Allen and Unwin.



CiENCIA UANL



UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



ORGANIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE LA UNIVERSIDAD

¿Quieres anunciarte con nosotros?, tenemos un espacio para ti

Si deseas promover tu negocio, tu marca o tus servicios, y hacer que investigadores, profesores y alumnos universitarios te tengan presente, te invitamos a formar parte de **CiENCIA UANL, una publicación de circulación nacional con más de 20 años de historia.**

Para mayores informes comunícate con nosotros al tel. (81) 8329-4236, o bien al correo revista.ciencia@uanl.mx



DESARROLLO DEL CONCEPTO DE MUSEO

ALEJANDRO HINOJOSA GARCÍA*

Los museos son instituciones culturales importantes en la sociedad actual por diversas razones, por ejemplo, ocio, difusión de las ciencias, conservación del patrimonio o como una herramienta para afianzar los conocimientos que se adquieren en la escuela, como parte del desarrollo social de la población.

Linarez (2008) indica que la museología es el campo del conocimiento para conferir formalidad y rigurosidad científica a la actividad museística, la cual surge en la segunda mitad del siglo XIX y cuya red teórico-conceptual descansa en lo siguiente: 1) acción museológica: el museo, el objeto museológico y la colección, 2) estudios de público, 3) gestión y difusión de información, 4) función social del museo, 5) museografía y 6) curaduría.

En el presente trabajo me ubicaré en la acción museológica, esto debido a que es en donde se puede observar la evolución histórica del concepto de museo y qué tipo de espacios se pueden considerar dentro de este concepto, dejando fuera otro tipo de espacios como las galerías.



CONCEPTO DE MUSEO

Este tipo de espacios y su concepto han evolucionado a través del tiempo, el término *museo* procede de la palabra griega *mouseion*, que hacía referencia a una topografía sagrada dedicada a las musas protectoras de las artes y las ciencias, pero luego se aplicó, en tiempos de Estrabón, a los lugares de estudio, investigación, la ciencia y la filosofía, además de contener instrumentos de física y mecánica o colecciones de historia natural, siendo la Biblioteca de Alejandría el lugar más famoso en el periodo helénico (Labandeira, 2008, pp. 320-321). De acuerdo con Gore (1999), estos lugares estaban más próximos a las actuales universidades que a los museos actuales; Linarez (2008) menciona que durante el periodo del Imperio Romano el término evolucionó a *museum*.

Cuando llega el Renacimiento, entre los siglos XV y XVI, el término *museo* fue utilizado para designar a un espacio físico destinado a la formación de una colección privada de objetos valiosos. Los comerciantes ricos y las familias aristocráticas propiciaron esto por medio del coleccionismo, de esta manera inician como tal los museos (Linarez, 2008, s.p.). La primera ocasión en la que se usó este término de la que se tiene conocimiento es para la colección de Lorenzo de Medicis (Gore, 1999, p.44).

Santacana (2005) indica que a principios del siglo XX se le agrega al museo un valor educativo, sobre todo en Estados Unidos, provocando el surgimiento de programas educativos en estos espacios, este valor va a ser agregado posteriormente a la definición que desarrollará el International Council of Museums (ICOM, por sus siglas en inglés), años más tarde.

El concepto de museo no cambiará, de acuerdo con Labandeira (2008), hasta la creación del ICOM en 1946. De acuerdo con el ICOM, el concepto emitido en 1971 es el siguiente: “El museo es una institución permanente, no lucrativa, al servicio de la comunidad y su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone evidencias del patrimonio material de los pueblos y su medio con la finalidad de promover el estudio, la educación y la diversión” (Pastor, 2004, pp. 107-108).



Posteriormente, este mismo organismo ha ido cambiando la definición, siendo la última modificación en 1989, la cual añade la idea de aplicarse independientemente a la naturaleza del gobierno, carácter territorial, estructura funcional u orientación de los coleccionistas de la institución en cuestión (Labandeira, 2008, p. 325).

También en 1972, América Latina va a realizar aportaciones en cuanto a la evolución del concepto *museo*; Witker (2001) menciona que la aportación más importante será concebirlo como una institución incorporada al desarrollo de la sociedad contemporánea y basada en el trabajo interdisciplinario, estará en estrecha relación con el medio ambiente y que aplica metodologías propias al llevar a cabo una función social consciente de investigar, ordenar, exhibir y difundir el patrimonio cultural.

Una muestra de esto la vemos en 1972, cuando en Chile, durante la Mesa Redonda de Santiago de Chile, se realiza la primera declaración pública de lo que sería la “nueva museología”, en la que se destaca al museo como parte importante de la educación de la comunidad, creador de conciencia sobre la problemática social, económica y política y la búsqueda de soluciones alternativas, reafirmando su carácter integral (Yunén, s.f., p.1).

En esta misma década de los setenta, surgirá una corriente llamada museología crítica, la cual emana de la crisis del concepto de museo como espacio de interacción con el público

y una colección, y como consecuencia de una política cultural que concibe al museo como un espacio interpretativo (Flórez, 2006, p. 232).

Por último, otra corriente que va a modificar el concepto será la museología social, que se caracteriza por entender al acto museal como aquél en el que museo, comunidad y patrimonio están en la misma línea horizontal (Navajas, 2012, p. 247). Con esto el usuario será incluido en el discurso expositivo y de los contenidos culturales tal como indica Iscar (2016).

CONCLUSIONES

Como se pudo observar a lo largo del presente trabajo, el concepto *museo* ha tenido muchos cambios a lo largo de su historia; el ICOM estableció una concepción mejor definida de lo que es un museo, pasando de un lugar que en la antigüedad griega era algo parecido a una biblioteca o una universidad, a los espacios que conocemos actualmente.

En este último concepto que realiza el ICOM, puede verse claramente que el museo no es un espacio en donde se exhiben objetos solamente, sino que es un espacio que tiene una misión social importante al cumplir con otro tipo de funciones como la investigación y la de difundir el patrimonio cultural.

A pesar de esto se debe trabajar en realizar una mejor definición de lo que es un museo, debido a que, como menciona Hernández (1992), en el concepto actual entran lugares como las zonas históricas y arqueológicas,

parques naturales, planetarios y centros científicos, lo cual muestra que todavía es un concepto en formación.

Aun así, se puede considerar, con base en la evolución del término, que el museo ha pasado de ser una institución encerrada en sí misma a una institución que se ha vuelto más dinámica y que colabora con otras instituciones dedicadas principalmente a la educación y la divulgación de valores como lo indica Regalado (2010). Este cambio ha permitido que el museo se empiece a ver como una institución que no solamente guarda objetos y los cuida, sino que también puede ayudar en la educación, generación de valores y difusión de conocimientos.

Para finalizar, en mi opinión, el concepto que utiliza el ICOM actualmente ha funcionado para delimitar las funciones del museo y también, hasta cierto punto, qué instituciones pueden considerarse museos, y diferenciarlos de las galerías, pero todavía falta en ese aspecto mejorar su delimitación conceptual.

REFERENCIAS

- Flórez, M. (2006). La museología crítica y los estudios de público en los museos de arte contemporáneo: caso del museo de arte contemporáneo de Castilla y León, MUSAC. De *Arte Revista de Historia del Arte*. 5: 231-243.
- Gore, E. (1999). El museo como organización. En Martini, J., Brown, E., Gore, E., *et al.*, *Lo público y lo privado en la gestión de museos: alternativas institucionales para la gestión de mu-*



📍 Museo Louvre, París, Francia.



seos (41-70), Fondo Nacional de las Artes, Fundación Antorchas y Fondo de Cultura Económica, Sao Paulo, Brasil.
 Hernández, F. (1992). Evolución del concepto de museo. *Revista General de Información y Documentación*. 2(1): 85-97.

Iscar, C.E. (2016). La museología social en la difusión del patrimonio arqueológico emeritense. *Norba Revista de Arte*. 36: 223-243.

Labandeira, S. (2008). Breve recorrido por la evolución del concepto de museo. *Revista de la Asociación Profesional de Museólogos de España*. 13: 320-325.

Linarez, J.C. (2008). El museo, la museología y la fuente de información museística. *Revista ACIMED*. 17(4). Disponible en: scielo.sld.cu/pdf/aci/v17n4/aci05408.pdf

Navajas, O. (2012). Museología social como herramienta del cambio en los museos de Japón. En Asensio, M., Asen-

jo, E., y Castro, Y., (eds.). *Serie de investigación iberoamericana en museología*. 3(4). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Pastor, M. (2004). *Pedagogía museística: Nuevas perspectivas y tendencias actuales*, Barcelona, España: Editorial Ariel.

Regalado, L. (2010). El museo y su entorno. *Koot Revista de Museología*. 1: 73-78.

Santacana, J. (2005). *Museografía didáctica*, museos y centros de interpretación del patrimonio histórico. En Santacana, J., y Serrat, N. (coords.), *Museografía didáctica*. Barcelona, España: Editorial Ariel.

Witker, R. (2001). *Los museos*. México, D.F.: Conaculta.

Yunén, R.E. (s.f.). *¿Museología nueva? ¡Museología nueva!* Disponible en: <http://nuevamuseologia.net/wp-content/uploads/2015/12/museologianueva.pdf>





“Baby H.P.” de Juan José Arreola, una aproximación a través del concepto de “alienación” de Marcuse

AIDA VICTORIA PALLARES GUERRERO*,
IRAM ISAÍ EVANGELISTA ÁVILA*

Dentro del *Confabulario* de Juan José Arreola, publicado originalmente en 1952, encontramos el cuento “Baby H.P”. La trama presenta, a manera de anuncio (televisivo o radiofónico), un artilugio tipo chaleco, el cual almacena la energía de los niños y la transforma en electricidad para el hogar: “Señora ama de casa: convierta usted en fuerza motriz la vitalidad de sus niños. Ya tenemos a la venta el maravilloso BABY H.P., llamado a revolucionar la economía hogareña” (1986, p. 86).

El siguiente trabajo expone una interpretación de cómo a través del concepto de *alienación* de Marcuse, podemos analizar la situación que nos expone Arreola, como una advertencia hacia los peligros que nos puede llevar el descontrol del vertiginoso avance tecnológico.

LA ALIENACIÓN

La definición etimológica de alienación se deriva del latín *alienatio, onis*, y quiere decir: alejamiento, privación, procedente a su vez del adjetivo *alienus*: propio de otro, extraño a uno, ajeno (Blanquez, 1978).

Marx extenderá el concepto de alienación en todos los alcances de la actividad humana, empezando por su actividad esencial: la producción de bienes para la satisfacción de sus necesidades. No es el obrero quien utiliza los instrumentos de producción, sino que de un modo opuesto, son los instrumentos los que ocupan al obrero: “el trabajo mecánico sobre-

excita hasta el último grado el sistema nervioso, impide el ejercicio variado de los músculos y dificulta toda actividad libre del cuerpo y del espíritu” (Marx, 1985, p. 8). Marx ve la alienación como producto del trabajo y considera que cuando más se sumerge el obrero en su trabajo, más extraño se vuelve el mundo y menos dueño es de sí mismo.

Otro estudioso del tema es el filósofo y sociólogo alemán Herbert Marcuse. Para Marcuse, los medios de comunicación y la industrialización están socializando los valores del sistema dominante y, a su vez, oprimiendo el pensamiento crítico. Lo anterior genera un ambiente cul-

* Universidad Autónoma de Chihuahua.
Contacto: ievangelista@uach.mx

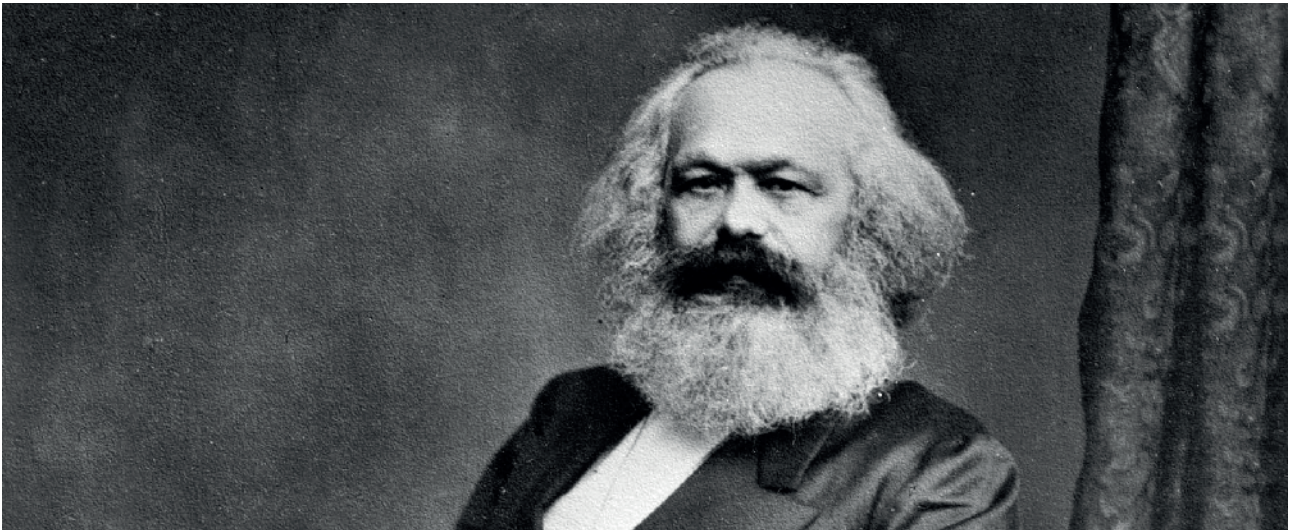
tural unidimensional que propicia un pensamiento único, esto limita la conducta del individuo en la sociedad bajo la traza de una conciencia feliz. Se basa en la alienación causada por la tecnología, la cultura de medios de comunicación y el consumismo masivo, mediante los cuales el Estado capitalista consigue esclavizar a la sociedad (Marcuse, 1964).

Marcuse hace hincapié en que la sociedad se encuentra sumergida en uno de los aspectos más “perturbadores” de la civilización industrial:

El carácter racional de su irracionalidad. Su productividad y eficiencia, su capacidad de incrementar y difundir las comodidades, de convertir lo superfluo en necesidad y la destrucción en construcción, el grado en que esta civilización transforma el mundo-objeto en extensión de la mente y el cuerpo del hombre hace cuestionable hasta la noción misma de alienación (p. 19).

Este señalamiento a la explotación es lo que une a Marcuse con Arreola, ya que ambos autores, en sus respec-

tivos discursos, se basan en la pérdida paulatina del pensamiento crítico de la humanidad. Arreola muestra asombro y animadversión hacia el fenómeno científico-tecnológico: por un lado, admira los hallazgos dentro del campo; por otro, critica vorazmente la maquinización del humano. Esta situación no solamente se expone en el cuento, si no en muchas de las charlas de “El último Juglar”, en *La palabra educación* (1967) dice: “los grandes desastres de la historia se deben a que el hombre sigue siendo el lobo del hombre después de haber creado a su servicio un instrumental grandioso para el progreso técnico” (p. 81); además, el autor jalisciense añade: “La gente ahora se enriquece a costa de su pobreza espiritual en medio del apogeo de ciencias y tecnologías” (p.81). La visión de Arreola con respecto al avance científico-tecnológico se aloja dentro de su narrativa, utiliza el absurdo como crítica mordaz hacia una declinación del hombre por preferir el progreso idílico, en lugar de acoger en su interior al humano. Su posición está en contra de la explotación consumista innecesaria que cae en las regresiones del intelecto.



Karl Marx



Herbert Marcuse



Juan José Arreola



BABYHP

El fabricante no se hace responsable de ninguna consecuencia producida por una negligente, inapropiada o incorrecta instalación o por accidentes producidos por inclemencias meteorológicas.

J. P. Mansfield & Sons, de Atlanta, Ill.

Baby H.P.

“Baby H.P.” anuncia un aparato que almacena la energía de los niños cuando es debidamente acomodado en su espalda. El relato se narra a través de un tono humorístico, el cual es un recurso frecuente del autor; no obstante, para el análisis y extensión de este artículo, nos centraremos únicamente en la relación existente entre la trama y el concepto de alienación presentado. El Dr. Pablo Brescia estudia el texto a través de diversas lecturas, enfocándolo a la condición tecnológica, no sin antes evidenciarlo como publicidad comercial, dice Brescia: “‘Baby H.P.’ puede verse como un *gadget story*, es decir, un relato que usa la ciencia para fundamentar la existencia de aparatos y de procesos técnicos” (2012, p. 93), así señala el tipo de audiencia y lo irracional que resultan las necesidades que atañen hoy en día. Brescia, en su trabajo *Juan José Arreola ¿profeta o provocador?* (2012), nos hace notar el tono irónico que emplea Arreola, puesto que se deja ver la inconciencia del oyente que, movido por el discurso de lo novedoso, no duda del producto que le ofrecen. Esta relación producto-consumo puede ser interpretada como abuso y aprovechamiento, al comercializar el dinamismo y la vivacidad de los niños, es decir, en cada persona que adquiera este artilugio se concebirá un empresario/explotador (p. 5);

[...] el texto parece ser profético de nuestra condición tecnológica. La literatura se adelanta a la realidad y plantea una serie de interrogantes: sobre la identidad del niño batería, sobre las fricciones entre la naturaleza humana y la tecnología; sobre la cuestión de medios (niños) y fines (el avance de la sociedad); sobre el

cuerpo como sitio de experimentación y sobre la ética (p. 8).

“Baby H.P.” forma parte de la literatura arreolina como crítica del avance sin sentido de la ciencia y la tecnología. Arreola, ante el desencanto de la época, mimetiza una situación futurista frente al capitalismo, en donde el sistema totalizante de prácticas culturales tiende al consumo de bienes materiales: “las familias numerosas pueden satisfacer todas sus demandas de electricidad instalando un Baby H.P. en cada uno de sus vástagos, y hasta realizar un pequeño y lucrativo negocio, transmitiendo a los vecinos un poco de la energía sobrante” (Arreola, 1986, p. 87). Esta energía será transformada en energía “útil”, entonces el menor pasa de jugar a trabajar, puesto que está generando la energía para abastecer grandes edificios con electricidad. A mayor producción mayor ganancia, el auge científico se erige sobre la explotación del ser humano y el abuso de la tecnología permea en la calidad de vida, ahora la naturaleza humana se convierte en instrumentalización: “De hoy en adelante usted verá con otros ojos el agobiante ajeteo de sus hijos. Y ni siquiera perderá la paciencia ante una rabieta convulsiva” (p. 86).

El abuso inconsciente, el avance innovador que va contra la naturaleza, la alienación tumultuaria y la rendición de lo humano ante la máquina inagotable. La enajenación que se vive por los avances científico-tecnológicos, cambia la perspectiva del hombre y lo aleja de lo humano, se vuelve dependiente de los adelantos y del engañoso progreso: cada vez se pierde más la identidad humana, el pensamiento.

En *El hombre unidimensional* (1961), Marcuse denuncia el apogeo de la producción desmedida de las grandes fábricas. El autor señala el sentido de alienación que causan éstas, debido a su crecimiento sin control y a las necesidades que generan a gran escala, provocando el aprovechamiento y sumisión del hombre. El aparato tecnológico se muestra capaz de conseguir los logros del progreso y las nuevas formas de vida que promueve se convierten en adoctrinamiento. Menciona también que la industrialización está oprimiendo al pensamiento crítico, al crear un ambiente de cultura unidimensional que propicia un pensamiento único. Lo anterior limita la conducta del individuo bajo la apariencia de una conciencia feliz:

La sociedad industrial que hace suya la tecnología y la ciencia se organiza para el cada vez más efectivo dominio del hombre y la naturaleza, para la cada vez más efectiva utilización de sus recursos. [...] La racionalidad tecnológica revela su carácter político a medida que se convierte en el gran vehículo de una dominación más acabada, creando un universo verdaderamente totalitario (p. 55).

CONCLUSIONES

Con este cuento, Juan José Arreola crítica con la intención de denunciar a la sociedad de consumo, representando un artefacto que funciona gracias a la energía de un niño: “Señora ama de casa, convierta en fuerza motriz la vitalidad de sus niños” (1986, p. 86). El arte de Arreola de anunciar un producto de manera “absurda”, expone

un problema potencialmente perdurable y angustiante, al cual Marcuse alude: “ésta es la tarea. Comienza con la educación de la conciencia, el saber, la observación y el sentimiento que aprehende lo que sucede: el crimen contra la humanidad” (p. 26).

Así, se presentan cuento y pensamiento, la alienación con la tecnología. El uso de la tecnología para facilitarse la vida se ha convertido en el objeto manipulable de la técnica, la herramienta del ser humano es el ser humano mismo y es impulsado por el consumo masivo de las tecnologías, dice en el cuento: “Para este fin se recomiendan las golosinas azucaradas,

que devuelven con creces su valor. Mientras más calorías se añaden a la dieta del niño, más kilovatios se economizan en el contador eléctrico” (Arreola, 1986, p. 87). El estado completo de alienación se cumple al no tener noción de que se está siendo sometido y esclavizado en un negocio en el cual el producto es el mismo futuro de la humanidad.

REFERENCIAS

- Arreola, J. (1976). *La palabra educación*. México: Grijalbo.
- Arreola, J. (1986). *Confabulario definitivo*. Ed. Carmen de Mora. Madrid: Ediciones Catedra.
- Blanquez, A. (1978). *Diccionario manual latino-español y español-latino*. Barcelona: Editorial Ramón Sopena.
- Brescia, P. (2012). “Juan José Arreola: ¿profeta o provocador?”. *Maldoror, revista de la ciudad de Montevideo*. 27: 100-105. Disponible en: https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.mx/&httpsredir=1&article=1007&context=wle_facpub
- Marcuse, H. (1961). *El hombre unidimensional*. Traducción por Erich Fromm. México: Fondo de Cultura Económica.
- Marx, K. (1985). *Trabajo asalariado y capital*. Barcelona: Editorial Planeta.

CiENCIA UANL


UANL
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN


 VISION
 UANL
 20
 30
ORGANIZACIÓN DE CALIDAD PARA TRANSFORMAR Y
 TRANSFORMAR EN BENEFICIO DE LA HUMANIDAD

La revista *Ciencia UANL* te invita a publicar tus cuentos de ciencia ficción, dibujos, poemas, cómics o fotografías en la sección *Imaginaria*, un espacio dedicado a las muestras artísticas.
Si estás interesado, manda un correo a esta dirección revista.ciencia@uanl.mx para mayor información.

 Revista CIENCIA UANL
 Revista CIENCIA UANL



CASA UNIVERSITARIA DEL LIBRO

REFUGIO DE TODOS PARA LA CULTURA

iVisítanos!

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





SECCIÓN ACADÉMICA

30

**Los sistemas productivos locales. Su aporte
al desarrollo regional**



Los sistemas productivos locales. Su aporte al desarrollo regional

Laura Llanes Sorolla*, David Iglesias Piña*, Noé Armando Colín Mercado*

DOI: /10.29105/cienciauanl22.98-1

RESUMEN

El desarrollo, como discurso emergente ante los problemas de la posguerra mundial, aunado al proceso de globalización, ha provocado impactos negativos en la sociedad, la actividad económica regional y local, así como en su organización. Con una metodología que articula investigación documental y el estudio de experiencias locales mexicanas, se analiza la dinámica global –regional– local con el objetivo de identificar los aportes de los sistemas productivos locales al desarrollo regional. Éstos aparecen como alternativa a la dinámica global, con formas de organización que permiten aprovechar sus potencialidades para competir, diversificar e impulsar el desarrollo local y regional.

Palabras clave: discurso del desarrollo, globalización, sistema de producción, desarrollo local, desarrollo regional.

EL DESARROLLO Y LA GLOBALIZACIÓN, SU IMPACTO EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA LOCAL

El surgimiento del desarrollo como respuesta y solución a la problematización de la pobreza, después de la Segunda Guerra Mundial, se ha convertido en una construcción histórica y discursiva paralela al proceso de modernización, cuya inserción en la dinámica económica contemporánea ha sido motivo de discrepancias dimensionales, dada la forma en la que se ha concebido e interpretado. En el marco del fenómeno globalizador, la noción de desarrollo se ha extendido hacia los sistemas de producción, el flujo de capitales, la movilización de mano de obra y personas, difusión y valorización de conocimientos, así como de innovación y desarrollo tecnológico; en la globalización, bajo las premisas del capitalismo, se privilegia el utilitarismo económico antes que los valores e ideas de conducta social,

ABSTRACT

Development, as an emerging discourse to the problems of the post-war world, coupled with the process of globalization, has caused negative impacts on society, regional and local economic activity, as well as on its organization. The global - regional - local dynamics is analyzed with a methodology that articulates documentary research and the study of Mexican local experiences, in order to identify the contributions of local production systems to regional development. These appear as an alternative to global dynamics, with forms of organization that allow them to take advantage of their potential to compete, diversify and promote local and regional development.

Keywords: development discourse, globalization, production system, local development, regional development.

31

bajo el argumento de que es éste el elemento más importante para el crecimiento económico y el desarrollo.

Este contexto ha influido en la manera de entender las actividades económicas bajo principios desarrollistas, privilegiando actividades económicas de corte macroeconómico y transnacional y marginando aquéllas con orientación hacia lo local, entendido como sistemas productivos locales, cuya importancia y relevancia a nivel regional ha permitido su tipificación acorde a las características del entorno.

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

Por ejemplo, los sistemas productivos locales vinculados con los sectores dominantes en el patrón de producción global, es decir, los que están vinculados a las cadenas productivas globales. En ellos las regiones juegan un papel nodal ya que generan insumos y productos destinados al mercado externo, pero también demandan mano de obra y servicios especializados. Otra tipificación de estos sistemas productivos locales es la que se refiere a aquéllos que mantienen fuertes vínculos con los recursos existentes en una localidad. Algunos logran incorporarse exitosamente a la exportación a través de los procesos tradicionales ya modernizados, otros poseen mayor énfasis en el mercado regional y nacional, generando capacidades productivas con distintos niveles tecnológicos para el aprovechamiento de sus recursos naturales (Caravaca, González y Silva, 2003).

En ambos casos, consideran la correspondencia a un modelo de especialización productiva centradas en algunas cadenas tecnológicas y de distribución coherentes con los patrones de producción global, esto para intentar garantizar la inserción de estos sistemas productivos locales a la dinámica de la modernización y de desarrollo imperante.

Este escenario ha confrontado las economías tradicionales con las modernas, la carestía con la satisfacción de necesidades más que básicas, el campo con la ciudad, la agricultura con la gran industria, el comercio internacional con la sustitución de importaciones, el Estado con el sector privado, la tecnología y la innovación con lo artesanal y tradicional. Dichas polarizaciones han provocado que la noción habitual del desarrollo, impulsada por el mundo occidental y su racionalidad económica, resulte limitada y ampliamente criticada.

APORTE DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LOCAL AL DESARROLLO REGIONAL

González (2004) plantea que una de las formas de hacer frente a este proceso de globalización son los sistemas locales de pequeñas y medianas empresas, enraizadas territorialmente y con una producción diferenciada de pequeñas series que intentan satisfacer una demanda diversificada. En ésta se resalta la importancia que adquiere, para su supervivencia, el hecho de que estas producciones sean diferenciadas, ya sea por algún proceso innovador que lleve a cabo o por alguna ventaja competitiva que tenga su producto final en el mercado. La formación de sistemas

productivos locales permite que las pequeñas unidades de producción puedan insertarse en el mercado global, con el propósito de contribuir a mejorar las condiciones económicas y sociales de los entornos tanto locales como mundiales.

En este sentido, Helmsing (2002) se refiere al desarrollo incorporando la perspectiva de la gobernabilidad. Plantea que, para poder entrar a mercados globales, los productores locales necesitan servicios empresariales especializados, a fin de obtener los conocimientos sobre estos mercados. El autor hace alusión a la gobernabilidad territorial o local discutiendo el nuevo rol de los gobiernos locales como nuevas formas de gobernabilidad económica. Plantea que el efecto principal de éstas es una mejor coordinación económica, una mayor y mejor movilización de recursos territoriales y una convergencia en inversiones y programas complementarios de apoyo, resultando, en conjunto, una mayor racionalidad sistémica. Éste es un elemento que contribuirá al éxito de los sistemas productivos locales y su aporte al desarrollo de la región en que se desarrollen.

En esta dinámica, los sistemas productivos se convierten en mecanismos que promueven actividades económicas y sociales buscando potenciar recursos, fuerza y capacidades propias para crear nuevos empleos y regenerar la estructura socioeconómica de las localidades y las regiones. De ahí la importancia de considerar las diversas formas en cómo se organiza la estructura productiva en el territorio, tomando en cuenta que existe un tejido productivo con ciertas relaciones, dinamismo, potencial de crecimiento y capacidades de los actores, cuya estrecha vinculación permite generar ambientes más competitivos y productivos.

El tejido productivo creado se asume como la organización y distribución de la producción que existe en el territorio y la estrecha comunicación y coordinación que debe haber entre los productores, así como otros actores que también tienen injerencia en el desarrollo de los sistemas productivos locales, como la academia, el gobierno local y, en algunos casos, la iniciativa privada. Esta interacción es la que va consolidando los sistemas productivos, misma que, aunada a un proceso de desarrollo endógeno, contribuye a la mejora de la calidad de vida de las comunidades dedicadas a esta actividad y por lo tanto al desarrollo local. Si en la actividad productiva aún se mantiene la producción de carácter artesanal, y se suma esta particularidad con productos de alto valor histórico y cultural en el entorno territorial, será posible incrementar la competitividad regional.

Semitiel y Noguera (2004) plantean que la dimensión territorial es de gran importancia, ya que la estructura relacional que conforma los sistemas socioeconómicos se localiza en espacios geográficos concretos, en los que fluyen conocimiento, información e innovación, desarrollando relaciones basadas en la confianza, que llevan implícitos vínculos de pertenencia a una misma comunidad. Compartir un mismo conjunto de pautas y valores socioculturales, así como una historia común, sirven de marco a las relaciones económicas que se establecen entre los actores.

Es así como el territorio se convierte en la base cultural de los sistemas productivos que desarrollan capacidades competitivas para representar una alternativa a nivel local, sin descartar su relevancia en el contexto internacional. Desde esta perspectiva, se plantea que el desarrollo local y regional son procesos endógenos que intentan aprovechar sus potencialidades internas para transformar y fomentar sus sistemas productivos, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población.

Por tanto, los sistemas productivos locales también son formas alternativas de producción, como iniciativas que crean espacios económicos, bajo principios de igualdad, solidaridad o respeto a la naturaleza y que, sin pretender sustituir al capitalismo de una vez, procuran hacer más incómoda su reproducción y hegemonía, con efectos de alto contenido emancipador (De Sousa, 2002). Estas alternativas representan la posibilidad de una regeneración de las economías regionales y nacionales, para ello, es necesario (De Sousa, 2002):

1. Asegurar la subsistencia con dignidad para todos los ciudadanos.
2. La construcción de segmentos cada vez más *abarcativos* y complejos de un sector orgánico de economía social y solidaria, multiplicando y articulando organizaciones centradas en un trabajo asociado, autónomo del capital, y orientadas hacia la mejora de las condiciones de vida de sus miembros y comunidades locales.
3. La reconstrucción de las economías subregionales, como parte del proceso de reconstrucción de las economías nacionales latinoamericanas.

En esa reconstrucción, recuperar tanto trayectorias individuales como el trabajo doméstico en la propia familia, la participación en la organización de grupos o comunitarias, como la historia productiva de los ancestros, entre otros, pueden ser bases del desarrollo de capacidades de

organización del trabajo colectivo que conformen sistemas productivos y fomenten el desarrollo local-regional.

CONCLUSIONES

Como se ha referido, las transformaciones provocadas por el proceso de globalización y desarrollo, provenientes del mundo occidental en el funcionamiento de la sociedad, también han impactado en el nivel local, donde se ha buscado la forma de sumarse a la dinámica desarrollista bajo la concepción dominante de progreso. El desarrollo regional, en estas circunstancias, dependerá de la capacidad que posea la comunidad organizada en el territorio para aprovechar las potencialidades que emerjan del entorno local, nacional e internacional. Debido a la insuficiencia del sistema de mercado y del modelo capitalista, se evidencia que es necesario y posible desarrollar otras alternativas a partir de organizaciones económicas como los sistemas productivos locales articulados en subsistemas regionales que tomen en cuenta las nuevas formas de gobernabilidad económica a través de empresas e instituciones de apoyo, mismas que podrían servir como proveedores de insumos y servicios o como fuentes de aprendizaje e innovación para incorporación al mercado global. En este contexto, los sistemas productivos locales se identifican como una alternativa dentro de la dinámica global, dadas sus formas de organización que permiten aprovechar sus propias potencialidades para competir, diversificar e impulsar el desarrollo local y regional.

REFERENCIAS

- Caravaca, I., González, G., y Silva, R. (2003). Redes e innovación socioinstitucional en sistemas productivos locales. *Boletín de la A.G.E.N.*, (36). Disponible en www.reg.csic.es
- De Sousa, B.V. (2002). Hacia una concepción multicultural de los derechos humanos. *El Otro Derecho*. 28: 64-78.
- González, G. (2004). *La necesidad de políticas de innovación para sistemas productivos locales*. Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio.
- Helmsing, B. (2002). Perspectivas sobre el desarrollo económico localizado. *Revista Eure*. 33-61.
- Semitiel, M. y Noguera, P. (2004) Los sistemas productivos regionales desde la perspectiva del análisis de redes. Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Murcia. España. *REDES-Revista Hispana Para el Análisis de Redes Sociales*. 6(3). Disponible en http://revista-redes.rediris.es/pdf-vol6/vol6_3.pdf



La revolución 4.0 y sus contradicciones frente a la sustentabilidad social

PEDRO CÉSAR CANTÚ-MARTÍNEZ*

La revolución 4.0 (R4.0), vista desde la posición de Tapia (2014), conllevará cambios sustanciales en los ámbitos de la industria, las políticas públicas y las relaciones sociales, por lo que será importante escudriñar estas implicaciones para tomar las medidas pertinentes ante este inevitable escenario. La tipificación y, particularmente, la comprensión de la R4.0 será relevante desde los preceptos de la sustentabilidad, con la finalidad de no desviarse de los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) (Cantú-Martínez, 2016a).

Según Escudero (2018, p. 150), “tras lo sucedido en las tres revoluciones industriales anteriores, se esperan cambios radicales en nuestra manera de vivir, trabajar, estudiar, consumir y relacionarnos unos con otros”. Por ello, Ispizua (2018, p. 3) expone puntualmente que las cualidades de esta

R4.0 se develarán por la “aplicación de los sistemas automatizados, esto es, de los robots, con el foco puesto en los procesos productivos. Con ello se consigue crear redes de producción digitales que permiten aumentar la producción y utilizar los recursos de manera más eficiente”.

Por lo anterior, la R4.0 redituará beneficios principalmente de orden económico, además, ésta no se encontrará circunscrita a una región en el mundo, ya que podrá establecerse y operar en el lugar mismo donde se encuentren los emprendimientos empresariales. En este sentido, Gómez-Cano *et al.* (2018) comentan que la R4.0 promoverá cambios constantes en los ámbitos del desempeño laboral y apuntan sobre el papel relevante que tendrán las estructuras educativas de nivel superior para formar y desarrollar en campos muy especí-

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



ficos de la tecnología a los nuevos profesionales. Escudero (2018, p. 152), por su parte, escribe que emergerá sólidamente el “concepto aprendizaje en red [que] es en particular interesante porque hace referencia a las conexiones técnicas y humanas que los estudiantes realizan para obtener buenos resultados académicos en ambientes de estudio altamente tecnologizados”.

Tal y como se conoce actualmente, la R4.0 es resultado del esfuerzo de la investigación, desarrollo e innovación del conocimiento existente, donde como ya se hizo mención, las instancias de educación superior demandarán mayor inversión económica para posibilitar esta transición y preparar los recursos humanos adecuados. Por lo tanto, el presente manuscrito pretende mostrar las implicaciones que la R4.0 tendrá en los preceptos de la sustentabilidad social, particularmente, y los contenidos que puede alzar para la sociedad en los años venideros.

SUSTENTABILIDAD SOCIAL

En virtud de lo anterior, es pertinente adentrarnos en la definición de desarrollo sustentable. De acuerdo con el Informe Brundtland, éste se refiere al “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, como queda asentado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAYD) (1988, p. 67). En este marco, la sustentabilidad se constituye de tres dimensiones: ambiental, económica y social, pero además “hace patente que, en nuestra sociedad, el desarrollo es necesario y pertinente para lograr satisfacer las múltiples necesidades de carácter humano y procurar como fin último mejorar la calidad de vida de todas las personas” (Cantú-Martínez, 2016b, p. 33).

De manera particular, la sustentabilidad social atiende aquellos aspectos relacionados con la equidad social y la eliminación de la pobreza, y su marco de referencia y cumplimiento se encuentra en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada el 10 de diciembre de 1948, la cual tiene el propósito, entre otros, de “promover el progreso social y elevar el nivel de vida dentro de un concepto más amplio de la libertad” (Naciones Unidas, 2015, p. 2). Porque de acuerdo con Foladori (2002), la pobreza genera carencia de oportunidades para las personas y desarrollo desigual entre los miembros de una sociedad, por lo tanto, el reparto de los recursos es disímil entre los distintos sectores de las comunidades, y se acompaña esto con políticas estrechas y una privación de derechos en el marco de la actuación gubernamental.



En esta misma línea discursiva, el cumplimiento de los derechos de todas las personas constituye una de las condiciones primordiales para que se puedan alcanzar importantes avances en materia de desarrollo humano sustentable, lo que fortalece la sustentabilidad social (De Armas, 2008). ¿Por qué esto es relevante? Porque la sustentabilidad social se emplea para evitar la insustentabilidad ambiental, buscando que mediante esta acción grupal de participación social y solidaria se pueda alcanzar la sustentabilidad ambiental. Por otra parte, también permite conocer las carencias estructurales de orden social con las que se cuenta en el seno de una comunidad y explicar de qué manera éstas promueven la insustentabilidad en el ambiente (Alarcón, 2015).

De esta forma podemos aseverar que la pobreza y la falta de equidad

social surgen de un modelo de desarrollo que está íntimamente ligado a una serie de carencias asociadas a la educación, salud, empleo y protección social que determinan condiciones de una mala calidad de vida, que conlleva, además, procesos de exclusión social, discriminación, estigmatización y finalmente una incapacidad de autogestión que se refleja en privaciones tanto de orden cuantitativo como cualitativo.

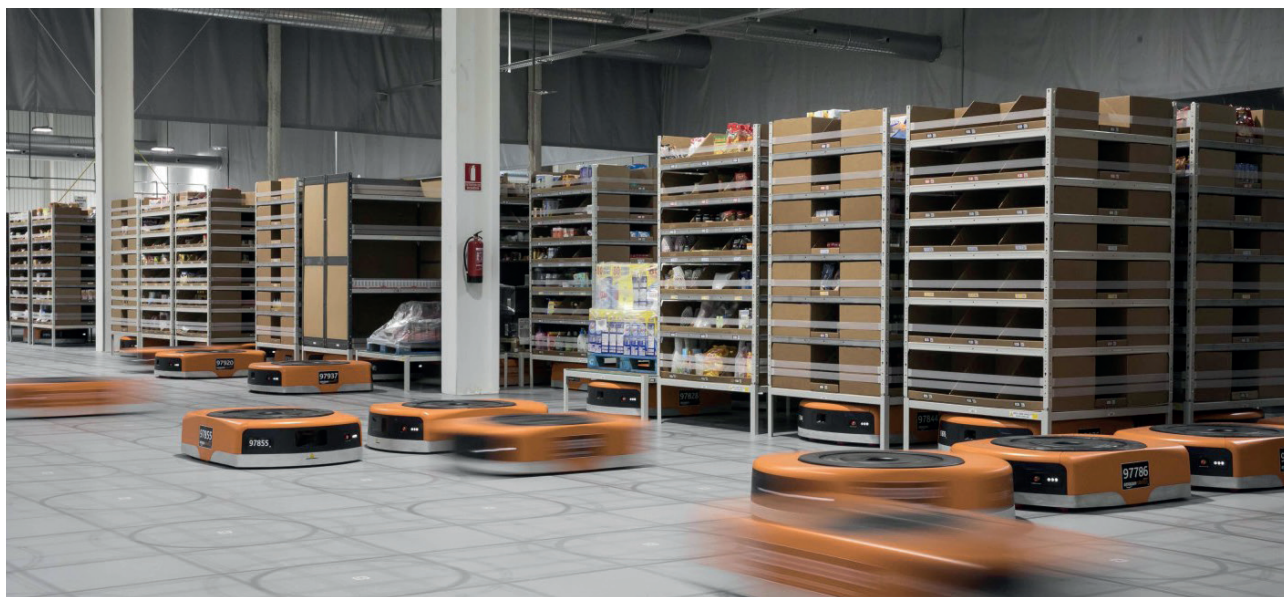
En síntesis, el desarrollo sustentable, visto a través de los ODS, pone de manifiesto que la sustentabilidad social es inseparable del contexto económico y ambiental, de tal manera que busca poner fin a la pobreza y claramente expone su pretensión de que todo ser humano tenga acceso universal a la educación, empleo, protección social y salud.

¿QUÉ ES LA REVOLUCIÓN 4.0?

La R4.0 emerge en el concierto internacional a partir de la noción de Industria 4.0 que surge en Alemania, en 2011, para distinguir y caracterizar una política pública de carácter gubernamental que apoya y se respalda en el uso de instrumentaciones tecnológicas que promueven la automatización de los procesos productivos (Ynzunza *et al.*, 2017). De esta manera, las industrias se transformarán y se conocerán como fábricas inteligentes, donde se desplegarán enormes cantidades de datos que generarán una descomunal cantidad de información.

Sin lugar a dudas, la R4.0 conllevará un cambio radical en los puestos laborales, así como en la estructura de la preparación de los nuevos profesionales. En ella se demandarán nuevos

37



puestos de trabajo, asociados al uso de las nuevas tecnologías que permitirán la automatización de los procesos productivos. En palabras de Castresana (2016, p. 17) advertiremos “fábricas más autónomas, ágiles, dinámicas, flexibles y optimizadas, pero también más complejas debido a los crecientes niveles de integración, funcionalidad y conectividad”.

Este avance con la R4.0 necesita, además, de acuerdo a Beliz (2018, p. 9), de una

disrupción de tradicionales modalidades de trabajo, tanto a nivel del *management* y de la dirección, como al nivel de las tareas de apoyo y de base. Los nuevos modelos de organización de los negocios surgen de la mano de nuevas innovaciones de garaje, de nuevas conectividades 5G, de nuevas plataformas colaborativas, de nuevos esquemas de trabajo *freelance*, de nuevos prototipados de productos, de nuevos desafíos para el financiamiento de la seguridad social y la adaptación de fiscalidades. [Así como del] reemplazo de tareas rutinarias por máquinas crecientemente analíticas.

Este nuevo esquema de orden industrial para la producción de bienes y servicios es un camino sin retracción, pues ya están disponibles en la sociedad muchos de los aspectos técnicos para llevarla a cabo. La famosa disrupción surge del nuevo paradigma que envuelve el uso combinado de estas tecnologías existentes (Casalet, 2018).

De esta manera, Campero (2016, p. 8) comenta que la R4.0 se identifica por la “fusión de tecnologías que está borrando las líneas entre las esferas de lo físico, lo digital y lo biológico. Supone una agresiva implantación de tecnologías emergentes en el ámbito organizacional que facilitarán el acceso a múltiples oportunidades de transformación”.

Por lo tanto, cuatro aspectos son los que distinguen a la R4.0: la información digital, el acceso a bienes y servicios vía electrónica, la conectividad y el manejo de una gran cantidad de datos y, finalmente, la automatización de los procesos productivos. Estos logros tecnológicos nos posicionan claramente en el nivel de transformación presente y futura al que podremos acceder al combinar estos conceptos tecnológicos.

ESCENARIOS DE LA R4.0

Por lo antes expuesto, surgen preguntas sobre las implicaciones de la R4.0, entre las que sobresalen: ¿si esta nueva revolución garantizará un mayor progreso y equidad social?, o si ¿podrá revertir la pobreza que subsiste en el mundo o bien la agravará? En este sentido, Quintero (2017, p. 131) comenta que

habrá un mundo hiperautomatizado, en el que se producirán excedentes ingentes de mano de obra que conducen a un escenario de crisis social de dimensiones aún

desconocidas a partir de niveles de desigualdad extremos (propietarios, inversores y empleados de alto nivel *versus* desempleados descualificados que se encuentran por debajo del umbral de pobreza).

Con seguridad podrá reflejarse en un escenario en el que habrá un exceso de oferta que puede inducir una disminución general de los precios de venta, o bien un retroceso económico al no contar con una población con capacidad adquisitiva, producto del desempleo masivo.

En este sentido, González (2019, p. 124) asevera que la R4.0 promoverá cambios y traerá

aparejados tanto ventajas como inconvenientes. Entre las principales ventajas cabe destacar, como es lógico, la mejora de la competitividad y la productividad de la industria [...]. Por otro lado, entre los principales riesgos o inconvenientes a los que se enfrenta la Industria 4.0 se encuentran los posibles empleos que la automatización podría destruir en las próximas décadas.

En este último ámbito, el empleo, la misma autora (González, 2019, p. 125) pormenoriza que

con el objetivo de precisar esta cifra se han realizado numerosos estudios que tratan de dar respuesta a esta incógnita. Uno de los primeros estudios que trató de determinar esta cifra procede de la Universidad de Oxford, y estima



una destrucción de empleo provocada por la robotización en los Estados Unidos de 47% de los actuales empleos [...] [por otra parte, otros estudios] pronostican la desaparición de 35.7% de los empleos en Finlandia [...], 59% de 18.3 millones de empleos estudiados en Alemania [...] y para el resto de los países europeos la cifra oscila entre 45 y 60%.

Estos vaticinios deben tomarse en cuenta ya que en un estudio, D. Rodrik, en 2015 –citado por Amézquita (2018, p. 189)– señala que en

los países desarrollados ocurre desindustrialización y creación de empleos de alta calificación en los servicios, pero en menor cantidad y con salarios más bajos que los desplazados. Agrega que en Asia hay crecimiento de empleos manufactureros, pero en menor proporción a los destruidos en los países desarrollados y, de nuevo, con salarios más bajos.

Desde un contexto de orden administrativo, la R4.0 impulsará fuertemente la automatización de los procesos productivos para obte-

ner una mayor productividad mediante la inversión en tecnología y equipamiento para la producción de un bien material al menor costo. Y esto se logrará mediante el hecho de prescindir de las personas, ya que no habrá salarios que pagar, tampoco protección social ni pensiones, asimismo, no será necesario brindar apoyos para la educación y preparación de empleados, y con ello seguramente la responsabilidad social empresarial, en sus preceptos, se modificará.

Mientras en el ámbito educativo, en el marco de la R4.0, se está impulsando la educación superior en línea con el uso avanzado de la tecnología, sin embargo, sobresale el estudio llevado a cabo por Bettinger *et al.* (2017), en el que comparan dos grupos de estudiantes, unos que asisten presencialmente a su preparación académica y otros que toman asignaturas en línea. La indagación reveló información sumamente apreciable al encontrar que los estudiantes en línea cuentan con un desempeño académico muy bajo y son más proclives a desertar en su preparación académica.

Por lo cual, Bandelli (2017) comenta que la educación enfrenta un enorme desafío, particularmente en el marco de la educación profesional, ya que pretende dotar con competencias a estudiantes de un futuro laboral inédito, y añade que estas competencias continuamente cambiarán tanto que aún se desconocen.

Y si a lo anterior agregamos que las instituciones de educación superior (IES), entusiasmadas por la R4.0, se están ocupando de transformar sus currículos académicos para sufragar las futuras demandas de mano de obra profesional en el porvenir, las preguntas que surgirían son ¿qué responsabilidad social tienen ahora, no con los profesionales del futuro, sino con todas aquellas personas que están formando y prepararon con antelación profesionalmente, y que quedarán sin empleo? ¿Será que en esta vertiginosa carrera de la R4.0 las IES se han convertido sólo en empresas que manufacturan profesionistas de manera deshumanizada, observando a los estudiantes sólo como engranajes que requieren una nueva construcción y dejando atrás a miles en la obsolescencia y herrumbrados?

CONSIDERACIONES FINALES

Con la anterior exposición, ha quedado bastante claro que la R4.0 plantea desafíos relacionados principalmente con la anulación de trabajos realizados por las personas, lo que preparará un escenario en el que el desempleo cundirá, principalmente por la automatización de las labores. Otro punto para agregar es que esta carencia de empleo conllevará un abatimiento del poder adquisitivo de muchas familias, las cuales se encontrarán indefensas por la falta de preparación académica y tecnológica para insertarse en el mercado laboral, asimismo, esta situación llevará a un gran colectivo social a carecer de protección social.

Por otra parte, además de los efectos negativos antes citados, la R4.0 dejará obsoletas a muchas personas, y avizoramos que de manera general los gobiernos, sistemas educativos y empresas, no podrán seguir sosteniéndose en el discurso de que se crearán nuevos empleos en el futuro para satisfacer los requerimientos de esta evolución tecnocientífica.

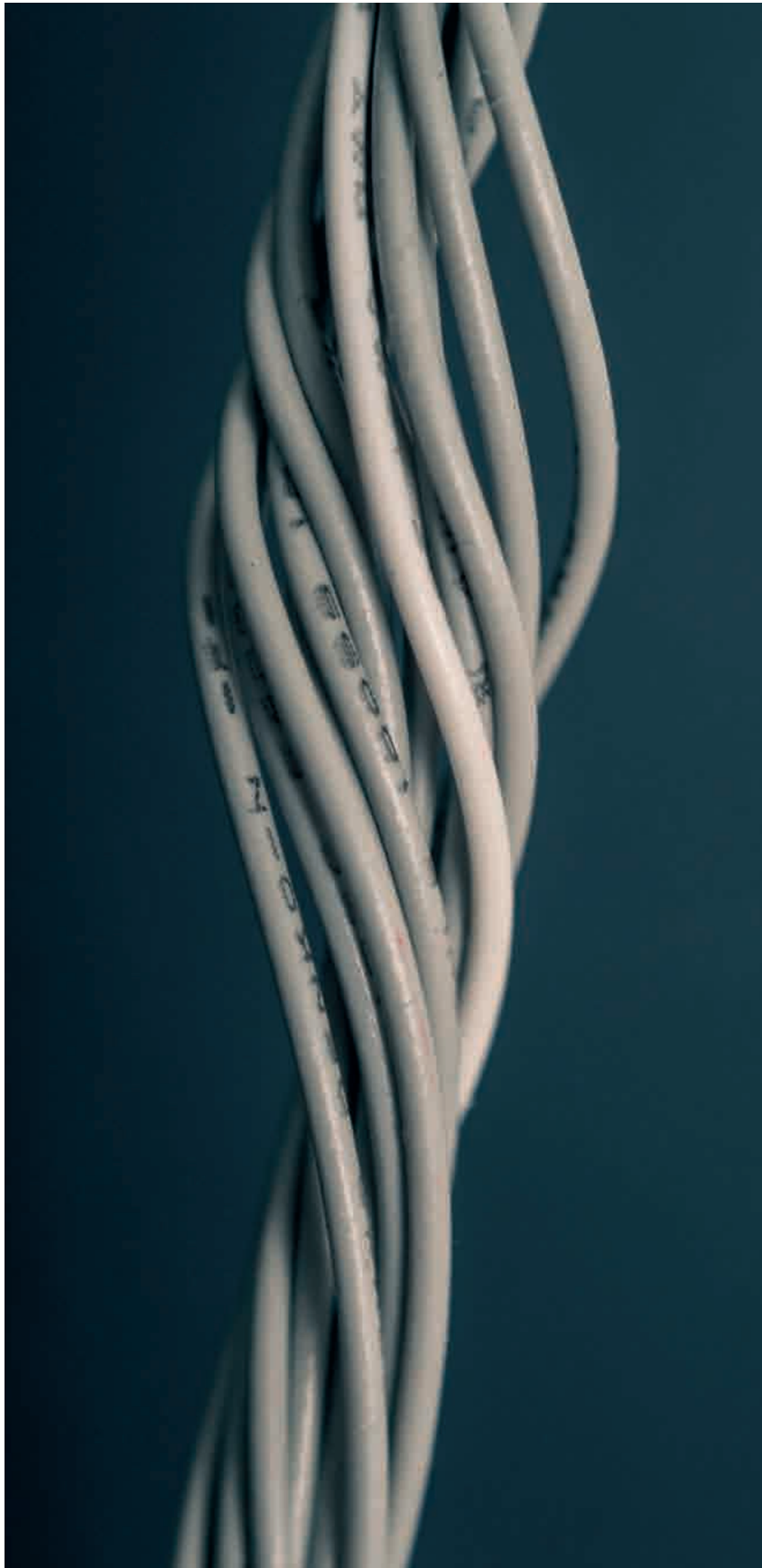
Para concluir, estas instancias deberían considerar cuántas fuentes laborales habrá que forjar, al margen de la R4.0, para evitar los estragos de la pérdida eminente de puestos de trabajo, que dejarán en el desamparo

a muchas personas que no contarán con las capacidades necesarias. En lo particular, esto toma suma relevancia en México, al reconocerse por las autoridades gubernamentales que el promedio de años en educación para sus ciudadanos es de tan sólo nueve años, es decir, hasta estudios de secundaria y, además, alrededor de 60% de los mexicanos se encuentra en situación de pobreza. Esto se contrapone a los ODS en materia de sustentabilidad social y en gran parte a los preceptos estipulados en la declaración universal de los derechos humanos.



REFERENCIAS

- Alarcón, R.A. (2015). *Sostenibilidad social como resultado de intervenciones participativas. El caso del barrio San Francisco de la comuna de El Bosque en el marco del Programa quiero Mi Barrio*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.
- Amézquita, P.R. (2018). La cuarta revolución industrial y algunas implicaciones en las escuelas de negocios. *Palermo Business Review*. 18: 185-200.
- Bandelli, A. (26 June 2017). La educación no puede seguirle el ritmo a la Cuarta Revolución Industrial. *World Economic Forum*. Disponible de: <https://tinyurl.com/yy6974es>
- Beliz, G. (2018). Construyendo ventajas innovativas sin piloto automático. En: A.I. Basco, G. Beliz, D. Coatz, et al. *Industria 4.0: fabricando el futuro* (pp. 8-10). Buenos Aires. Unión Industrial Argentina, Banco Interamericano de Desarrollo e INTAL.
- Bettinger, E., Fox, L., Loeb, S., et al. (2017). Virtual Classrooms: How Online College Courses Affect Student Success. *American Economic Review*. 107(9): 2855-2875.
- Campero N., J.L. (2016). *¿La cuarta revolución industrial en Bolivia?* La Paz. Friedrich Ebert Stiftung (FES)-Bolivia.
- Cantú-Martínez, P.C. (2016a). Los nuevos desafíos del desarrollo sustentable hacia 2030. *Ciencia UANL*. 19(78): 27-32.
- Cantú-Martínez, P.C. (2016b). Sustentabilidad y educación. *Ciencia UANL*. 19(79): 32-35.
- Casalet, M. (2018). *La digitalización industrial. Un camino hacia la gobernanza colaborativa*. Santiago. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Castresana, C. (2016). *Industria 4.0*. (trabajo de fin de grado). Universidad de la Rioja. Logroño, España.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAYD). (1988). *Nuestro futuro común*. Madrid. Alianza Editorial.
- De Armas, G. (2008). *Sustentabilidad Social*. Montevideo. Comité de Coordinación Estratégica de Infancia y Adolescencia.
- Escudero, A. (2018). Redefinición del aprendizaje en red en la cuarta revolución industrial. *Apertura*. 10(1): 149-163.
- Foladori, G. (2006). La insostenibilidad social del desarrollo sostenible. *Portularia*. 6(2): 7-20.
- Gómez-Cano, M., Bestratén, M., y Gávilanes, C. (2018). Revolución 4.0 El futuro está presente. *Seguridad y Salud en el Trabajo*. 94: 6-17.
- González, C. (2019). Seguridad y salud de los trabajadores 4.0. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*. 6(1): 123-131.
- Ispizua, E. (2018). Industria 4.0 ¿Cómo afecta la digitalización al sistema de protección social? *Lan Harremanak-Revista de Relaciones Laborales*. 40: 1-16.
- Naciones Unidas (2015). *Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH)*. Nueva York. ONU.
- Quintero, M.G. (2017). Las nuevas necesidades formativas en el marco de la digitalización y demás avatares 4.0 (la agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible como herramientas docentes). *Lan Harremanak-Revista de Relaciones Laborales*. Especial: 128-149.
- Tapia, V. (2014). Industria 4.0-Internet de las Cosas. *UTCiencia*. 1(1): 51-60.
- Ynzunza, C.B., Izar, J.M., Vocado, J.G., et al. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia Tecnológica*. 54: 1-23.





Entrevista a la doctora Rosana Sánchez López

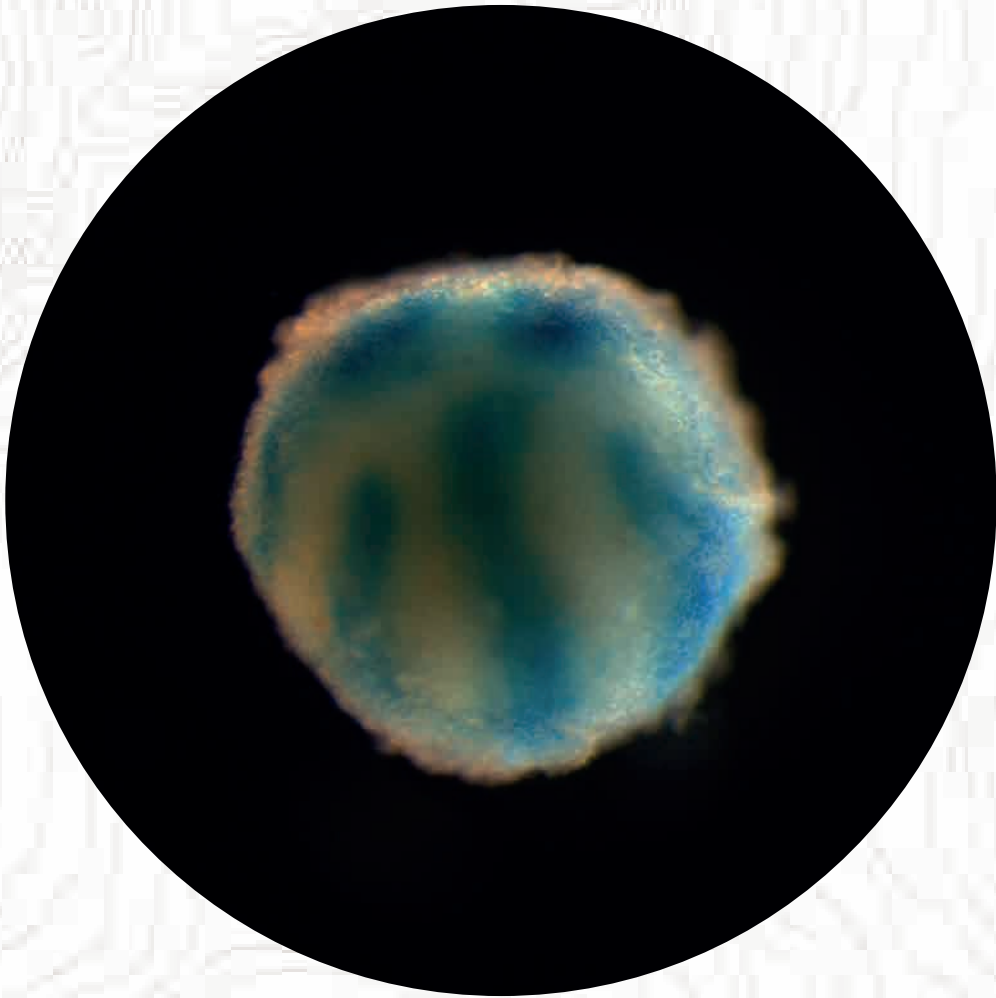


*Universidad Autónoma de México.
Contacto: mjsantos@sociales.unam.mx

Entre amibas y raíces, la divulgación como estrategia de vinculación con la sociedad.

MARÍA JOSEFA SANTOS CORRAL*

La doctora Rosana Sánchez López estudió Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de La Paz (BCS), fue, desde el segundo semestre, becaria en el Centro de Investigaciones Biológicas de la Paz (hoy Cibnor), donde realizó su tesis de licenciatura. Poco después se fue de intercambio al Laboratorio de Genética Molecular de Eucariotes en la Universidad Pasteur de Estrasburgo, Francia, donde cursó su doctorado en Biología molecular. Hizo una estancia posdoctoral en el Departamento de Microbiología e Inmunología en la Universidad de Stanford, California, trabajando en el tema de parasitología molecular y celular. Desde 1992 es investigadora del Instituto de Biotecnología-UNAM (IBt) y miembro del SNI. Ha trabajado con una gama de modelos desde amibas (*Entamoeba histolytica*), la toxina esfingomielinasa D de araña violinista (*Loxosceles boneti*), versiones mutantes de la esfingomielinasa D y desde hace 12 años con la simbiosis frijol-rhizobia. A lo largo de su carrera ha publicado artículos en revistas internacionales especializadas con arbitraje, capítulos en libros y participó en la obtención de tres patentes. Ha dirigido tesis de doctorado, maestría y licenciatura. En 2015 propuso y desde entonces es parte del comité organizador del evento Día de Puertas Abiertas del IBt. En 2018, con apoyo de otras dos investigadoras, crearon la Escuela de Verano en Investigación, también en el IBt.



❖ ¿Cómo inicia su carrera de investigación en Baja California Sur?

Mi carrera en “el laboratorio” comenzó cuando llegamos a vivir a Baja California Sur (BCS). Nosotros éramos de Sonora, donde terminé el bachillerato, como técnico laboratorista. Así que he vivido en un laboratorio toda mi vida. Por el tiempo en que llegamos, 1975, el entonces territorio de Baja California Sur se convirtió en estado, lo que supuso una gran inversión, entre otras cosas, en desarrollo científico apoyado por el recién creado Conacyt. Al terminar el bachillerato estudié Ingeniería Bioquímica, era lo que ahí había. Cursé la carrera en el turno vespertino y en la mañana trabajaba como técnico laboratorista en Roca Fosfórica Mexicana, una empresa que se estableció en BCS cuando se convirtió en estado. Era un trabajo que consistía en pesar pedacitos de roca, medir su peso seco y pasar la información a una tabla, labor muy aburrida comparada con la investigación.

En el segundo semestre de ingeniería, un compañero me invitó a que ingresara como becaria en el Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz (CIB), donde él también era becario. Era un momento en que Conacyt estaba apoyando al Centro como parte de las políticas de descentralización de la actividad científica de finales de los setenta. Como parte del proceso de admisión me entrevistó el doctor Félix Córdoba, entonces director del CIB, quien era de la vieja guardia de la Bioquímica en México, médico de carrera, con doctorado en Bioquímica. El doctor Córdoba pensaba que los jóvenes que se involucraran con la ciencia serían mejores profesionistas, aprenderían más y sabrían hacer investigación. Como becaria me asignaban distintas tareas que suponían nuevos aprendizajes técnicos y académicos. Esto era parte de la estrategia del Dr. Córdoba para formar investigadores, y formó a muchos que ahora estamos haciendo ciencia.

Ahí aprendí muchas cosas, por ejemplo, Microbiología, trabajar con plantas, cromatografías y una serie de técnicas. Para mi tesis de licenciatura fuimos a coleccionar agua de las salinas de Guerrero Negro, en ese entonces esa salina producía sal de muy alta calidad (la segunda mejor en el mundo). De la muestra aislamos y caracterizamos una bacteria resistente a 3-4 molar (17.5-25%) de cloruro de sodio, es decir, una bacteria halofílica (“con afinidad por la sal”). De hecho, la coloración roja que llegan

a tener las salinas con formación de cristales de sal es debida a presencia de *Halobacterium halobium*. Mi tesis coincidió en tiempo con el descubrimiento y reclasificación (trabajo de Carl Woese y George E. Fox) de un tipo de bacterias “extremas” o extremófilas, con una historia evolutiva diferente. Hoy en día se les conoce como arqueobacterias, son microorganismos que tienen una bioquímica con rutas metabólicas un tanto más parecidas a las de eucariotes (hongos, levaduras, animales y plantas). Así que cuando C. Woese publicó un artículo en el que demuestra que *Halobacterium volcanii* es una arqueobacteria (en *Science*, 1983), resaltó algo interesante para el trabajo de microbiología clásica que yo hacía, que entre las bacterias extremófilas están las halofílicas, como las bacterias que encontramos en las salinas.

En ese entonces no se secuenciaban genomas de organismos. Pero cuando me invitaron a participar en un intercambio académico con Francia (al Laboratorio de Genética Molecular de Eucariotes en la Universidad Pasteur de Estrasburgo, Francia) para entrenarme en lo que empezaba a ser la “era” de la Biología molecular y me dijeron “intenta secuenciar alguno de los genes de tu bacteria *rarina*” e inicié mi doctorado. Pero al cabo de dos años mi director de tesis de doctorado se fue y tenía que buscar cómo quedarme y terminar. Resolver este problema fue muy formador. Quería estar ahí porque el laboratorio era muy prestigioso y cosmopolita, el fundador y director del laboratorio (Dr. Pierre Chambón) es un investigador muy visionario que conseguía mucho dinero para investigación. Fui a hablar con él y después de una serie de preguntas me conminó a quedarme, siempre y cuando consiguiera un tutor, un proyecto viable y me quedara dos años más de lo planeado. Así que tuve que “hacerme de un nuevo proyecto” y terminé mi doctorado trabajando, ya no con bacterias, sino con genes importantes para la migración celular e invasión de células tumorales.

En ese tiempo se empezaban a clonar genes con el propósito de encontrar “el gen responsable del cáncer”, hoy en día sabemos que el origen del cáncer es multifactorial, y son muchos los genes que intervienen, pero bajo esta búsqueda se hicieron grandes avances. Así aprendí a trabajar en un nuevo campo. Con un doctorado en mano, y mi gusto por el trabajo en laboratorios, decidí que quería hacer investigación. Nuevamente mis amigos me

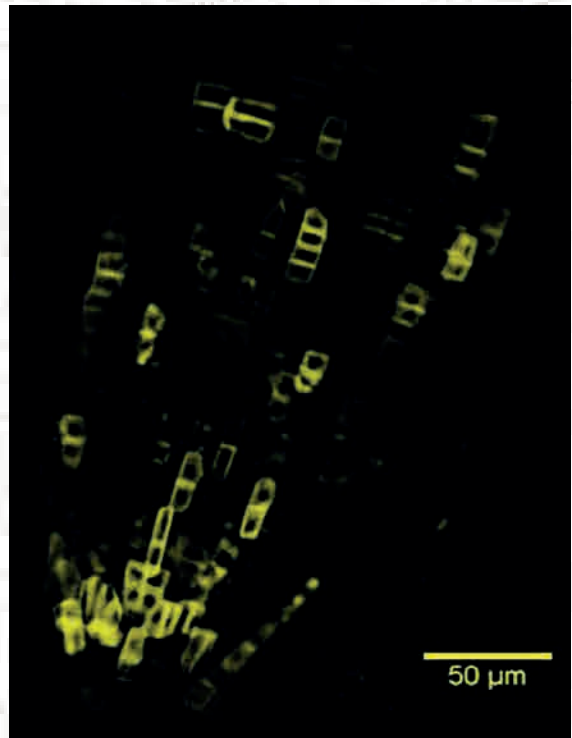
dijeron que “si quería regresar a México, pensara en aprender parasitología molecular”, pues era un área que empezaba. Esto me llevó a decidir hacer una estancia posdoctoral en la Universidad Stanford donde estudié *Plasmodium falciparum*, el parásito que causa malaria, no con el ánimo de hacer una vacuna, sino para hacer ciencia básica que para mí es el pedestal de todo lo que se hace en investigación. Cuando terminé mi estancia había aprendido el comportamiento de varios parásitos y vine a México a este Instituto (IBt) a trabajar la biología molecular de *Entamoeba histolytica* (amiba) en el grupo del Dr. Alejandro Alagón y la parasitología molecular se volvió parte de mi vida por mas 14 años.

Pero Alejandro Alagón es un investigador con una gran pasión por los venenos, tema que pasó a ser central en su grupo. Entre los métodos que Alejandro ha patentado está el desarrollo de un antiveneno contra la toxina de la araña loxosceles y me invitó a hacer y caracterizar unas mutantes y los datos fueron incluidos como parte de la patente, ésta fue mi contribución. Después empecé a trabajar Biología molecular de plantas y me encanta. He trabajado con muchos modelos y temas, rescatando lo que aprendí en un lugar y en otro para aplicarlo en mis proyectos. Tengo una multiformación en varios campos, lo que me permite distintos abordajes.

❖ ¿Qué aporta la Ingeniería bioquímica a esta multiformación?

Tengo la mentalidad del ingeniero. Si bien hice Ingeniería bioquímica, luego hice Biología molecular que es un área de la Bioquímica de la ciencia moderna. La diferencia es que la Biología molecular se convirtió en un trabajo muy especializado en caracterización de genes y avanzó muchísimo con la secuenciación. Hoy en día si te detienes a reflexionar, parte de la nanotecnología es Biología molecular, Bioquímica extramoderna de la era posgenómica. Digamos que yo hago Bioquímica especializada, Biología molecular, que uso como herramienta para estudios de Biología celular. La diferencia es que ahora hay reactivos muy especializados ya que te venden cosas que se crearon por ingeniería genética que nos son útiles para hacer experimentos más sofisticados.

Buena parte de la investigación de hoy en día se hace en fabriquititas que son tubos de 1.5 ml, usamos



Raíz de frijol que expresa YFP-PvKN-OLLE (foto: Elizabeth Monroy M. y Raúl Dávila).

en micro, nano, pico concentraciones, trabajamos con cosas muy pequeñas, por ejemplo, el DNA que no se ve. Con la formación de ingeniería tengo además veo más claro el equipo que necesito y para qué, eso me ayuda, pero quizá si no fuera ingeniera también lo lograría, pensar como ingeniero me ayuda a usar mejor el equipo. Mi formación es híbrida y siendo bióloga molecular tengo una visión distinta a otros colegas.

En este momento hago Biología molecular de plantas. Lo que uso como modelo de estudio es frijol, una leguminosa, hace 40 millones de años estas plantas aprendieron a convivir con bacterias conocidas como rizobacterias, se coadaptaron, coevolucionaron y ajustaron su biología y su genética, lo que dio lugar a una simbiosis. Esta bacteria toma el nitrógeno del aire, lo convierte en nutriente y lo dona a la planta, a su vez ésta le brinda azúcares a la rizobacteria.

En términos biológicos, rizobia infecta la raíz de la leguminosa e induce la formación de un órgano nuevo, el nódulo fijador de nitrógeno. Esta relación simbiótica hace que el frijol y otras leguminosas no necesiten que se adicione nitrato al suelo. Hay muchas compañías agrobiotecnológicas que quieren



trasladar esta propiedad al arroz u otros cereales. Sin entrar en controversias sobre los transgénicos, lo que sí puedo decir es que utilizar plantas transgénicas modelo (como arábidopsis y tabaco), ha permitido que se aprenda mucho de plantas, muchos trabajos y descubrimientos se han realizado con plantas que expresan proteínas recombinantes y el aprendizaje es valiosísimo. En el caso del frijol no se pueden hacer plantas transgénicas, sólo raíces transgénicas. Por eso y muchas otras razones biológicas, el frijol como modelo de estudio es una maravilla.

❖ ¿Cuáles son sus fuentes de conocimiento?

En principio, la Bioquímica y la Biología molecular, pero tienes que leer de todo, aunque yo no soy bióloga aprendí muchas cosas de Biología. La microscopía, por ejemplo, es un área muy valiosa en Biología, pero en el fondo los grandes microscopistas se formaron en otras áreas, por ejemplo, Óptica, Física, Matemáticas. Los microscopios que usamos hoy en día pueden ser tan sofisticados que los usamos como herramienta, a veces necesitamos que nos ayude un experto microscopista. Afortunadamente hay una serie de herramientas que son de dominio público que te ayudan, pero tienes que ser muy riguroso y honesto, y limitarte al análisis y procesamiento de una imagen.

En el IBt tenemos un Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada, con equipos y desarrollo de varias herramientas que brindan servicio y apoyo a los investigadores en diversos aspectos técnicos y metodológicos distantes de nuestra formación. En general, nos acercamos a otras fuentes de conocimiento cuando los proyectos lo demandan, por ejemplo, cuando trabajaba con amibas hice un sabático en España para aprender microscopía electrónica de transmisión. Por otro lado, tengo la fortuna de estar casada con un bioinformático, quien me ha enseñado cómo analizar y comparar la secuencia de genes, aunque aprendí lo suficiente para saber cómo hacer, por ejemplo, la búsqueda de mi gen favorito en el genoma de frijol, si bien no sé usar herramientas bioinformáticas más complejas, puedo colaborar con quien sabe cómo hacerlo. En realidad, tienes que aprender una diversidad de cosas y técnicas. El conocimiento es convergente. Si eres multidisciplinario puedes avanzar, de lo contrario te quedas en tu pequeño mundo. Si no te diversificas no evolucionas. El darte cuenta de ello viene con la madurez de la persona.

❖ Hacer ciencia supone una red de personas, objetos y saberes, ¿cómo hizo para tejer la suya?

Toda la transición que he señalado entre temas de estudio, universidades, institutos, laboratorios, si lo sabes conjuntar ayuda a hacer la red. Me fui a hacer el doctorado y ahí te haces de compañeros de estudio, investigadores que estudian cosas maravillosas, y vas guardando los contactos, luego te vas a otro instituto y el vecino trabaja virología. Imagínate, yo me fui a Stanford cuando estaba “candente” el tema del sida, participé en las marchas en San Francisco y con todo eso aprendes. Tenía colegas que trabajaban sida, enfermedad del sueño, toxoplasmosis, bacterias, inmunodeficiencias, y haces nexos. Formarte en un laboratorio es casi vivir en un laboratorio, haces relaciones con los que están al lado, tienes un montón de ideas y tomas ideas del que está junto. Construyes nexos sociales, afines, de curiosidad por saber qué es lo que hace el que está al lado. Es un compromiso muy grande ser investigadora. La red se construye a partir de los temas que vas trabajando y lo traslapas a las nuevas investigaciones que vas haciendo. Te vas haciendo de colegas apasionados con lo que hacen y te comparten de sus conocimientos.

❖ Sé que acaba de montar un nuevo laboratorio ¿qué estrategias usa para crear grupos?

Soy investigadora de corazón y hay que recapitular, se dio una oportunidad y la tomé. Siempre viendo hacia adelante. He empezado tantas veces en mi vida que no me cuesta trabajo empezar. Es un nuevo reto.

❖ ¿Cómo ha vinculado la investigación, la docencia y la divulgación?

Lo que hago me apasiona. Me gusta saber por qué se dicen las cosas, qué encontraron los estudiosos, en suma, ser investigadora me apasiona desde siempre. En principio no me gustaba la docencia, pero cuando empecé a dar clases me encantó. Como profesora me invitaron a ser parte de un comité académico y me metí a fondo en temas de docencia, al análisis de programas, conflictos, a los problemas de ética, a averiguar qué se espera del programa y cómo se impulsa a los estudiantes, cómo se consiguen las becas, etcétera. Todo ello me pareció genial porque yo soy producto de eso.

Por otro lado, no te das cuenta cuando das el paso de la docencia a la divulgación. Dar clases es una forma de divulgación, sólo que esta última es para todo público, no sólo para especialistas. Comencé por participar en la Feria de Ciencias y Humanidades de la UNAM. También he sido evaluadora de ferias de ciencias de colegios públicos y privados. La crisis que vivimos en Morelos por la inseguridad me hizo darme cuenta de que tenemos que hacer más por los jóvenes y pensé en hacer algo desde el IBt. Así comenzamos con el Día de Puertas Abiertas y ahí fue el salto a la divulgación. Esta idea la compartí con una colega con la que trabajo en el IBt que es muy buena organizadora y administradora, y con otras mujeres que solemos hacer más por este tema.

Ya se está organizado el cuarto Día de Puertas Abiertas, que junto con la Escuela de Verano son de las mejores cosas que me han pasado en la vida. El Día de Puertas Abiertas es un espacio para la juventud, la niñez, la adultez, la tercera edad. Iniciamos con un equipo de académicos, estudiantes y colegas no académicos del IBt, todos muy trabajadores y con un pequeño presupuesto para carpas, ambulancia, pero con muchísimo trabajo y ánimo voluntario, desde el personal del sindicato hasta los investigadores, técnicos, estudiantes, administrativos y el director. Sin *staff* ni financiamiento.

Lo que se hace en el Día de Puertas Abiertas es que algunos investigadores ofrecen que sus laboratorios puedan ser visitados selectivamente, también sacan de los laboratorios los equipos y otros accesorios para mostrar al público cómo funcionan y qué mediciones hacer, hay demostraciones y proyecciones, los jardines del IBt se convierten en una especie de feria de ciencias y humanidades, pero más sofisticado porque tenemos equipos.

❖ ¿Cómo difunde usted lo que genera, más allá de los artículos y las patentes?

Participando en las ferias, dando pláticas. El IBt recibe muchas visitas guiadas de escuelas y universidades. También soy jurado de escuelas en concursos de ciencia, igualmente el IBt participa con el gobierno del estado cuando organiza alguna feria científica.

❖ ¿Qué le ha dado la UNAM a la doctora Sánchez y usted qué piensa que le ha dado a la UNAM?

He recibido de la UNAM mucho más de lo que yo le he dado. Recibo más de lo que yo doy. Yo no estudié en la UNAM, pero me inicié como puma por razones laborales. Trabajando aquí te das cuenta de lo generosa que es la UNAM. La Universidad Nacional te brinda mucho y lo puedes ver cuando te asomas a los institutos y los encuentras trabajando con las cuestiones de punta. Me encantaría que hubiera muchas UNAM en los estados, seríamos otro país. La autonomía que defiende el rector es muy importante. Otra cosa buena es que tenemos presupuesto federal y no dependemos de los estados, eso nos hace más libres. La UNAM tiene el orgullo de decir que 90% de los médicos, ingenieros, abogados, etcétera del país pasaron por sus aulas.

Pienso que le he dado a la UNAM una migajita de conocimiento comparada con todo lo que genera. He contribuido en apoyar la intención de la Universidad. En el posgrado, promoviendo el rigor científico. También he volteado a decirle a la sociedad lo que significa la UNAM, borrando la idea de que porque no te cuesta una colegiatura la gente no estudia. Recomendando a la gente que estudie aquí, porque esta Universidad es una maravilla de campus, maravilla de diversidad nacional, maravilla de lucha día a día, con extraordinarios profesores. Tratar de decirle al mundo que la UNAM es la mejor de México. Mi contribución es ser rata de laboratorio y difundir entre la gente lo que aprendo, que hay que tener rigor y que el rigor que tienes en ciencia lo debes tener en tu vida personal.



Al pie de la letra

Isabel Zapata

Alberca vacía

Empty Pool

Traductora:

Robin Myers



COLECCIÓN POLIFEMO

argonáutica



Empaparnos en albercas vacías

CLARISA IRIDIAN PACHECO*

Alberca vacía Isabel Zapata Argonáutica México, 2019

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

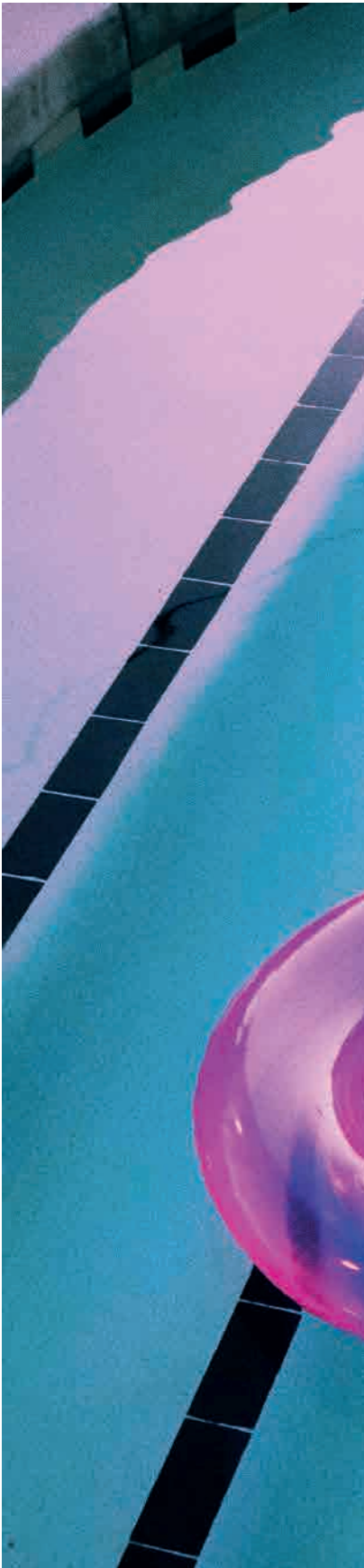
Las albercas usualmente son para refrescarnos cuando el calor es insoportable, para practicar natación o simplemente para pasar el rato. Pero hay otras que pueden ser una obra de arte, como *Swimming Pool*, del artista argentino Leandro Elrich, cuya obra se encuentra en el Museo de Arte del Siglo XXI de Kanazawa, en Japón. El público camina por dentro de la alberca que tiene una lámina de vidrio simulando una membrana de agua, así se crea una ilusión óptica que consiste en ver cómo los de abajo caminan tranquilamente. De eso se tratan las obras de Elrich, de cuestionar la realidad y crear experiencias imposibles.

Para otros, las albercas vacías son lienzos, como David Hockney, quien pintó la alberca del Hotel Roosevelt, en Hollywood, en 1998. También está la alberca vacía del billete pakistaní de veinte rupias, simbolizando la alberca más antigua de la que se tiene registro.

Alguien que también se inspiró en una alberca para mostrarnos otra realidad es la escritora, ensayista, traductora y editora Isabel Zapata. Su libro, *Alberca vacía* (2019) es una colección de nueve ensayos sobre diversos temas que van desde amores perrunos, aves o fotografía, a temas difíciles de abordar como el cáncer, la naturaleza del amor o de la muerte:



*Vamos a hablar del Príncipe Cáncer,
Señor de los Pulmones, Varón de la Próstata,
que se divierte arrojando dardos
a los ovarios tersos, a las vaginas mustias,
a las ingles multitudinarias.
Mi padre tiene el ganglio más hermoso del cáncer.*



Cada ensayo es una alberca vacía que se llena con las experiencias de la autora, lo que nos hace acercarnos más a ella. En el ensayo “Mi madre vive aquí”, Isabel Zapata toma el tema de la literatura como una forma de acercarnos a la vida del otro, así como de encontrarnos y cultivarnos lectura a lectura. Aun después de la muerte puedes seguir conociendo a una persona por lo que leía, sostiene Zapata, ya que ella conoció a su difunta madre a través de las notas que dejaba en los libros, las frases que subrayaba o doblaba en señal de querer decir algo.

Descubrió que su madre tenía una gran colección de libros, en eso nos convierte la cultura, en coleccionistas. Algo que nos caracteriza a nosotros los mexicanos es el acumular cosas que creemos vamos a necesitar en un futuro: “cuando adelgace”, “por si se ocupa”. Walter Benjamin dice que “toda pasión raya en lo caótico, pero la pasión del coleccionista raya en el caos de la memoria”, coleccionar es estar siempre en construcción.

En “Maneras de desaparecer” nos habla sobre las albercas que ha conocido a lo largo de su vida: la alberca de los cachorros ahogados o la de la metástasis de su padre. Para ella, las albercas son escenario de sucesos terribles, aunque éstas se encuentren vacías.

Los museos, obras como las de Elrich y la literatura forman parte de la cultura, es a través de ellos que nos cultivamos, experimentamos, jugamos con la vida o vemos las albercas como algo más, ya que cualquier alberca vacía es una alberca que está cumpliendo una función distinta.



¿Reguetón feminista?



Si alguna vez has escuchado alguna canción de reguetón, seguramente te habrás dado cuenta de que sus letras dejan mucho que desear, pues antes de que podamos encontrar su lírica, su contenido sexista y machista nos salta a la cara. Pero no todo es tan malo con este género musical, un trabajo publicado en la revista *Young* ha analizado las prácticas de feminismo popular en el reguetón, un estilo de música tradicionalmente asociado al machismo y a la cosificación de las mujeres, y ha concluido que “es posible dar un nuevo significado a los estilos musicales sexistas”, según informaron las autoras del trabajo, Mónica Figueras, del Departamento de Comunicación de la UPF, Núria Araña e Iolanda Tortajada, del Departamento de Comunicación de la Universidad Rovira i Virgili.

La investigación lleva por título: “Reguetón feminista en España: mujeres jóvenes subvierten el

machismo a través del *perreo*”, y se centra en tres proyectos que “se han convertido en una herramienta de reivindicación feminista y de redefinición de este género musical”, indican las autoras.

Tal como apunta la investigación, la tendencia machista del reguetón se está rompiendo con la aparición reciente de mujeres jóvenes que han dado un giro a estos mensajes a través de letras que contienen un fuerte componente feminista. En concreto, se han centrado en el tema “Lo malo”, adaptado para Brisa Fenoy, y con las propuestas musicales de Tremenda Jauría y Ms Nina.

Para las responsables del estudio, “utilizan el estilo reguetón como una parodia y una manera de responder a todo lo que no les gusta de este estilo de música y de la sociedad” que usan como herramienta de reivindicación feminista. Como

indican en su trabajo, en las manifestaciones del Día de la Mujer, muchas pancartas recogían mensajes de versos de estas canciones sobre la igualdad de derechos y una clara oposición a la violencia sexista.

Los proyectos musicales estudiados también han querido dar un nuevo significado al movimiento corporal asociado al reguetón, conocido como *perreo*, asociado ahora a la libre elección de la mujer de bailar libremente “porque la hace sentirse atractiva, y no como muestra de sumisión al hombre”, según señalan (fuente: Araña, N., Tortajada, I., y Figueras M. (2019). *Feminist Reggaeton in Spain: Young Women Subverting Machismo Through ‘Perreo’*, *Young*).

Las pantallas y el estudio en los adolescentes



Cuando yo era niño en casa sólo teníamos un televisor, y éste se encontraba en la sala, donde toda la familia nos sentábamos por la noche antes de dormir a ver lo que pasaba por el único canal que sintonizaba. Sin embargo, hoy en día muchas familias tienen una pantalla en cada habitación, y es normal que en el cuarto de los niños haya una. Al respecto, investigadores de la Universidad de Cádiz, la Autónoma de Madrid y el grupo Inmunonutrición del CSIC, han demostrado que los niños y adolescentes con pantallas en el dormitorio pasan más momentos sentados o tumbados y dedican menos tiempo a estudiar. Ésta es una de las conclusiones de un trabajo donde han configurado un mapa preciso de las condiciones del entorno de las familias para determinar qué aspectos pueden intervenir en esta actitud.

Los expertos han analizado variables como el número de televisores en casa, los medios de comunicación dentro de la habitación o tener dispo-

nibles juegos que propicien la actividad física como factores que predominan en la adquisición de hábitos más o menos saludables. Por otra parte, han confirmado que los jóvenes con un mayor número de dispositivos electrónicos en el hogar dedican más tiempo a actividades de pantalla y menos tiempo al estudio.

Las investigaciones han incluido a casi mil seiscientos jóvenes entre 9 y 18 años a los que se les ha medido la actividad física a través de un acelerómetro durante una semana. En un estudio publicado en la revista *European Journal of Sport Science* los expertos muestran la imagen global de los hábitos juveniles según distintos parámetros. Por ejemplo, disponer de jardín en casa hace que los chicos naveguen menos por Internet. Tener un vecindario que consideran favorable hace que las chicas jueguen menos con videojuegos. Sin embargo, el disponer de pantallas en el dormitorio provoca que ambos géneros de-

diquen menos tiempo a actividades educativas.

“Las conclusiones destacan que el número de materiales, equipamientos e instalaciones deportivas disponibles en el entorno se relaciona con un menor sedentarismo y con un mayor tiempo de estudio. Al mismo tiempo, hemos observado diferencias significativas entre el tiempo dedicado a los dispositivos tecnológicos y a actividades educativas”, indica el investigador de la Universidad de Cádiz, José Castro, autor del artículo.

El trabajo señala que las chicas son más sedentarias que los chicos y dedican más tiempo a actividades educativas como leer o estudiar. Ellos tienen más ordenadores, consolas o televisores dentro de sus dormitorios, pero ellas pasan más tiempo navegando por Internet o hablando con las amigas.

La investigadora de la Universidad Autónoma de Madrid, Verónica Cabanas, también autora del artículo, afirma: “De las más de siete horas de tiempo libre que tiene un adolescente cada día de media, dedica tres frente a una pantalla y algo más de dos a los estudios. Esto hace que este sedentarismo influya en el riesgo de padecer enfermedades cardiometabólicas a edades tempranas. Con esta investigación hemos profundizado en los factores que pueden contribuir a reducirlo” (fuente: Cabanas, V.S., Izquierdo, R.G., García, L.C., *et al.* (2018). Environmental correlates of total and domain-specific sedentary behaviour in young people. The UP&DOWN study. *European Journal of Sport Science*.

bólicas a edades tempranas. Con esta investigación hemos profundizado en los factores que pueden contribuir a reducirlo” (fuente: Cabanas, V.S., Izquierdo, R.G., García, L.C., *et al.* (2018). Environmental correlates of total and domain-specific sedentary behaviour in young people. The UP&DOWN study. *European Journal of Sport Science*.

¿Una proteína anticongelante que congela?



57

¿Alguna vez has escuchado a un adulto preocupado porque ya viene el frío y su auto no tiene anticongelante? ¿Te has preguntado cómo hacen los animales que viven en el hielo para no helarse? Seguramente usan una muy buena marca de antirefrigerante, no es cierto, la verdad es que la anticongelación es el modo que tiene la vida de sobrevivir a los inviernos fríos: proteínas naturales anticongelantes ayudan a los peces, los insectos, las plantas e incluso a las bacterias a vivir en las bajas temperaturas que, de otro modo, transformarían sus partes líquidas en mortales esquirlas de hielo.

Curiosamente, en condiciones muy frías, las mismas proteínas pueden también estimular el crecimiento de cristales de hielo. Ésta fue la conclusión de los experimentos realizados en Israel y Alemania con proteínas extraídas de peces y escarabajos. Los resultados de este estudio, publicado recientemente en *The Journal of Physical Chemistry Letters*, podrían ser útiles para comprender los procesos básicos de la formación de hielo.

Las proteínas anticongelantes no evitan la formación de hielo desde el primer momento. Se colocan alrede-

dor de diminutos cristales de hielo envolviéndolos (los núcleos que crean el “molde” para que crezcan cristales de hielo mayores) y detienen su crecimiento. Por ejemplo, las larvas del gusano de la harina tienen estas proteínas en su capa externa para protegerse del hielo, que podría romper su frágil piel.

Los investigadores querían comparar las proteínas anticongelantes con las proteínas naturales que estimulan el crecimiento de cristales de hielo. Se sabe que en algunas bacterias, por ejemplo, crecen cristales de

hielo afilados que acaban rompiendo la piel de los tomates maduros. Aunque antes se creía que estos dos tipos de proteínas eran muy distintos, en estudios científicos anteriores se ha sugerido que son más similares de lo que se creía. La premisa básica se basó en la idea de que las proteínas anticongelantes tienen una zona activa que puede unirse al hielo, y una zona de unión puede ayudar a la formación de un núcleo de hielo inicial con el potencial para convertirse en un cristal de hielo. El problema era que, hasta ahora, casi no existía forma de aislar realmente la acción de estas moléculas biológicas.

Este estudio fue dirigido por el profesor Thomas Koop, de la Universidad de Bielefeld, Alemania, quien colaboró con el grupo del profesor Ido Braslavsky, de la Universidad Hebrea de Jerusalén y el profesor Yinon Rudich, del Instituto Weizmann de Ciencias, en Israel. El estudio pudo

realizarse gracias a un dispositivo desarrollado en el grupo del profesor Yinon Rudich al que llamaron WISDOM (Weizmann Supercooled Droplets Observation on a Microarray) [Observación Weizmann de gotitas superenfriadas en una micromatriz]. El dispositivo microfluídico tiene canales del tamaño de una micra y trampas de gotitas que permitieron a los investigadores capturar microgotitas de agua ultrapura en cada esquirra. Después añadieron cantidades cuidadosamente medidas de proteínas anticongelantes purificadas provenientes de larvas de gusano de la harina o de un pez que vive en el Ártico durante todo el año.

Una vez añadidas las proteínas anticongelantes a las gotitas, fueron enfriadas a temperaturas de refrigeración. El agua siguió siendo líquida, aunque ya se había enfriado por debajo del punto de congelación normal (es decir, superenfriado), en parte porque carecía de las impurezas que normalmente hacen

que el agua se convierta en cubitos de hielo a 0°. Así, el hielo sólo se formó en las muestras cuando la temperatura del agua estuvo por debajo de -30°. Esta configuración permitió al grupo estar seguro de que toda actividad de formación o de prevención de hielo se debía solamente a la acción de las proteínas.

Mientras que en las microgotitas de agua pura, sin nada añadido, el hielo se empezó a formar a alrededor de -38.5°. En aproximadamente la mitad de las muestras con proteínas anticongelantes los cristales de hielo se empezaron a formar a una temperatura más alta, cerca de -34°. En otras palabras, a ciertas temperaturas, extremas pero no desconocidas en la Tierra, lo que es anticongelante se convierte en estimulante de la congelación e inicia el crecimiento de cristales de hielo (fuente: Instituto Weizmann de Ciencias).

Primer reptil modificado genéticamente



Alguna vez vi una película de ciertos animales asesinos que habían sido modificados en un laboratorio con el fin de gobernar el mundo. Lo cierto es que dejaban mucho que desear pues se veían tan falsos. Antes eso de modificar animales era cosa de la ciencia ficción, pero no más, ya que unas lagartijas se han convertido en los primeros reptiles modificados genéticamente en el mundo. Para lograrlo, los investigadores se valieron de una nueva técnica para la edición de genes, diferente de los principales métodos utilizados hasta ahora.

Varias investigaciones habían intentado modificar genéticamente lagartos para poder entender, posteriormente, la herencia biológica de los mismos. Sin embargo, los científicos no lo conseguían debido a que las técnicas actuales para dicha transformación no servían para estos animales.

La metodología que se suele emplear para la modificación de genes se basa en inyectar reactivos de edición genética CRISPR-Cas9 en los óvulos recién fertilizados. Pero esta técnica no se podía utilizar porque los lagartos tienen una fertilización interna, lo que impide conocer el momento en el que se produce y hace imposible manipularlo desde fuera.

Un nuevo trabajo, publicado en la revista *Cell Reports*, lo ha conseguido mediante un proceso diferente y han descubierto que los lagartos anolis (*Anolis carolinensis*) pueden transferir a sus descendientes los alelos de albinismo editados genéticamente.

Los investigadores, liderados por la Universidad de Georgia (Estados Unidos), centraron sus estudios en este lagarto para investigar su regulación genética, ya que estos animales han experimentado varios episodios de especiación en las islas del Caribe

—aparición de diferencias entre dos especies próximas, lo que provoca su separación definitiva y evoluciona en especies distintas—, muy parecidos a los pinzones de Darwin de las Galápagos.

“Con la modificación de genes podemos identificar qué diferencias hay en sus secuencias de ADN para conocer qué cambios contribuyen a la aparición de nuevas especies”, indica el autor del trabajo. Esto ayudaría a entender cómo los cambios en las secuencias de los seres humanos pueden dar lugar a defectos en nuevos nacimientos.

No obstante, los expertos no saben si podrán estudiar cómo funcionan los genes en un grupo más grande de animales. “Cada especie indudablemente tiene cosas que decimos. Hace falta tomarnos el tiempo necesario para desarrollar más los métodos de edición de genes”, explican (fuente: María Marín/SINC).

Buscan desarrollar vacunas orales



Tal vez tú no seas de esas personas que les tienen pánico a las agujas, pero algunas personas les temen tanto que casi tienen que ponerles una camisa de fuerza cuando les toca una vacuna, y es que puede ser que algunas si sean dolorosas. De hecho, sólo unas pocas vacunas – polio y rotavirus– pueden administrarse por vía oral, la mayoría deben inyectarse. Al respecto, unos investigadores del Instituto Weizmann de Ciencias en Israel, sugieren que esto puede ser debido en parte a que el programa de entrenamiento de las células inmunes en el intestino tiene lugar en condiciones muy extremas. El Dr. Ziv Shulman y la estudiante de investigación Adi Biram analizaron este proceso en las células intestinales implicadas en la inmunidad a largo plazo mediante un novedoso método de imagen que capta todos los nichos de las células inmunes en un solo órgano. Pero eso no es lo importante, lo maravilloso de esta nota es que los resultados ofrecen una nueva perspectiva que quizás, en el futuro, conduzcan al diseño de vacunas orales más efectivas.

La protección efectiva y duradera que se espera de una vacuna se origina en una respuesta que realizan las células inmunes llamadas linfocitos B. Cada una de estas células inmunes secreta un anticuerpo, una molécula que se une a un objetivo específico. Tras la exposición a una vacuna o a un patógeno invasivo, un programa de preparación selecciona los linfocitos B que tienen los anticuerpos más adecuados para atacar a esa amenaza en concreto, y se los admite en los nichos de entrenamiento especial de los ganglios linfáticos. Allí, estas células se someten a tandas de divisiones y mutaciones hasta que se crea un grupo de células productoras de anticuerpos perfeccionadas y con gran afinidad; estas células perduran en el organismo y le otorgan inmunidad incluso ante futuros retos a partir de esta amenaza concreta.

Shulman, que pertenece al Departamento de Inmunología del instituto, ha investigado este proceso de los ganglios linfáticos que se encuentran

en casi todos los tejidos periféricos del cuerpo. Pero los órganos linfoides del intestino, además de alojar el entrenamiento de linfocitos B contra enfermedades patógenas, mantienen bajo control a las bacterias intestinales, lo que dificulta distinguir cada función por separado. Y los nichos inmunes especializados de los órganos son tan pequeños y están tan bien escondidos que es difícil estudiarlos con los métodos habituales. Shulman y Biram desarrollaron un modo de remover y captar la imagen de los órganos linfáticos del intestino, copiando el método neurobiológico “cerebro transparente”, en el que el tejido se hace transparente y se observa el órgano con un microscopio estándar de fluorescencia basado en hojas de luz. Este método, según Biram, les permitió captar todos los nichos inmunes de un órgano y estudiar cómo estos compartimentos contribuyen a la aparición de la respuesta inmune (fuente: Instituto Weizmann de Ciencias).

El café y la presión alta



En una oficina donde trabajé había una persona que se tomaba hasta seis tazas de café al día, y no eran tazas pequeñas. Y es que tomar café es un hábito muy común en muchas personas, y cómo no, si es una bebida deliciosa, tanto fría como caliente. Sin embargo, el hábito de consumir más de tres tazas de café por día eleva hasta cuatro veces las probabilidades de que personas genéticamente predispuestas padezcan niveles elevados de presión arterial. Esta conclusión surge de un estudio realizado en la Universidad de São Paulo (USP), en Brasil, y dado a conocer en la revista *Clinical Nutrition*.

Dicho estudio, que contó con el apoyo de la Fundación de Apoyo a la Investigación Científica del Estado de São Paulo, se basó en datos referente a 533 personas entrevistadas en el marco de la Investigación de Salud del Municipio de São Paulo, un sondeo de base poblacional que abarca el área urbana del municipio y me-

dante el cual se evalúan las condiciones sanitarias de sus habitantes. No se observó una asociación significativa entre el consumo de la infusión y los niveles de presión arterial en los casos de personas que tomaban hasta tres tazas diarias.

“Estos hallazgos ponen de relieve la importancia de moderar el consumo de café para la prevención de la presión alta, particularmente cuando se trata de individuos genéticamente predispuestos a presentar este factor de riesgo cardiovascular”, declaró Andreia Machado Miranda, posdoctoranda en el Departamento de Nutrición de la Facultad de Salud Pública de la USP (FSP-USP) y primera autora del artículo.

Se consideraron valores elevados de presión arterial a aquéllos situados arriba de 140 por 90 milímetros de mercurio (mmHg). En un trabajo anterior, Machado Miranda había observado que el consumo mode-

rado de café (de una a tres tazas diarias) tiene un efecto beneficioso en lo concerniente a algunos factores de riesgo cardiovascular, en particular la presión arterial y los niveles sanguíneos de homocisteína, un aminoácido relacionado con el surgimiento de alteraciones en los vasos sanguíneos, los infartos y los accidentes cerebrovasculares (ACV). En ese primer análisis, no se contemplaron los datos genéticos.

“En el estudio más reciente decidimos investigar si en individuos que exhiben factores genéticos que predisponen a la hipertensión el consumo de café tendría influencia sobre los niveles de presión arterial”, dijo Machado Miranda.

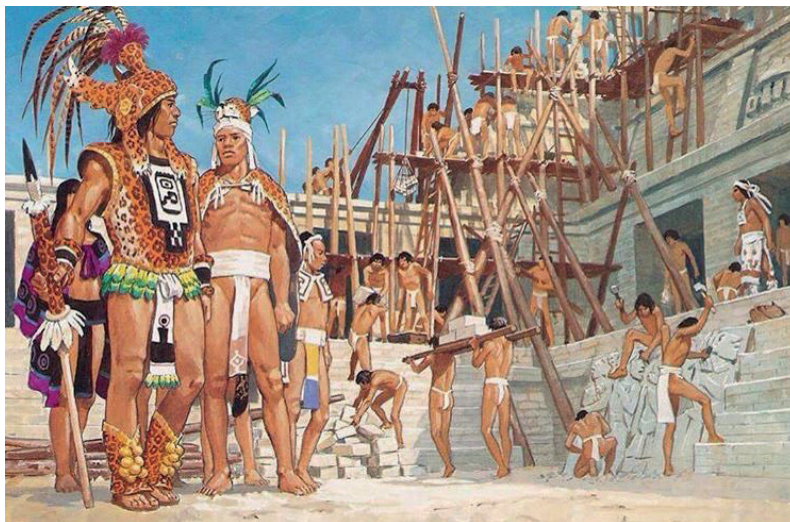
Los análisis estadísticos mostraron que a medida que aumentaba la puntuación de riesgo y la cantidad de café consumida, crecían también las probabilidades de que la persona tuviese presión alta. En los voluntarios

con puntuación más elevada y con un consumo diario superior a tres tazas, las probabilidades de padecer presión alta fueron cuatro veces mayores que las de personas sin predisposición genética.

“Como la mayor parte de la población no sabe si tiene o no predispo-

sición al desarrollo de hipertensión –para ello sería necesario secuenciar y analizar el genoma–, lo ideal es que todos consuman moderadamente café, pues, por lo que todo indica, es beneficioso para la salud del corazón”, dijo Machado Miranda (fuente: Agencia FAPESP/ DICYT).

Los mayas, cultura guerrera



Cuando en la facultad vimos la literatura maya, muchos quedamos encantados, pues encontramos una cultura avanzadísima en la ciencia y la tecnología, rica en manifestaciones artísticas, como ejemplo tenemos sus majestuosas pirámides. Incluso, siempre se ha considerado que la civilización maya, en América Central, era amable y gentil, especialmente en comparación con los aztecas, otra de las grandes culturas mesoamericanas. En el apogeo de la cultura maya, hace unos 1,500 años, la guerra parecía ritualista, diseñada para extorsionar a la realeza o para someter a dinastías rivales, con un impacto limitado en la población.

Sólo más tarde, pensaban los arqueólogos, el aumento de la sequía y el cambio climático condujeron a una guerra total (con ciudades y dinastías borradas del mapa), con el colapso final de la civilización maya de las tierras bajas alrededor del año 1,000 de la actual era.

Pero una nueva evidencia descubierta por un investigador de la Universidad de California y el Servicio Geológico de los Estados Unidos cuestiona todo esto, y sugiere que los mayas participaron en campañas de tierra quemada o tierra arrasada, una denominación militar que hace refe-

rencia a la estrategia de destruir cualquier cosa de utilidad para el enemigo, incluidas las tierras de cultivo. Y esto no sólo se produjo al final, sino también en el apogeo de la civilización, una época de prosperidad y sofisticación artística.

El trabajo, publicado en la revista *Nature Human Behavior*, se ha realizado a partir del hallazgo de una capa de carbón de una pulgada de espesor en el fondo de un lago, la Laguna *Ek'Naab*, en el norte de Guatemala, signo de la quema de una ciudad cercana, Witzná. La capa de carbón data de entre el 690 y 700 después de Cris-

to, justo a la mitad del periodo clásico de la civilización maya.

La laguna *Ek'Naab*, que tiene unos 100 metros de diámetro, se encuentra en la base de la meseta donde Witzná floreció una vez y en ella se han depositado durante cientos de años sedimentos de la ciudad y de sus campos agrícolas. Después de analizar la capa de carbón, los arqueólogos examinaron los monumentos en ruinas de Witzná que aún permanecen en la selva y encontraron evidencia de quemaduras en todos ellos.

La fecha de la capa coincide exactamente con la fecha de una inscripción maya que refiere que el 21 de mayo del 697 la ciudad de Bahlam Jol,

la actual Witzná, se quemó por segunda vez.

“Lo que vemos es que parece que incendiaron toda la ciudad y, de hecho, toda la cuenca”, apunta David Wahl, profesor de la Universidad de California e investigador del Servicio Geológico de los Estados Unidos. “Observamos una gran disminución de la actividad humana después, lo que sugiere que, al menos, fue un gran golpe para la población. No podemos saber si todos fueron asesinados o se mudaron, o si simplemente emigraron, pero sí podemos decir que la actividad humana disminuyó de forma drástica inmediatamente después de ese evento”.

El hallazgo también indica que las guerras, posiblemente asociadas con el cambio climático y la escasez de recursos, no fueron la causa de la desintegración de la civilización maya de las tierras bajas.

“Estos datos desafían una de las teorías dominantes del colapso de los mayas”, asegura Wahl. “Los hallazgos revocan la idea de que la guerra sólo se intensificó muy tarde”. “La parte revolucionaria de esto es que vemos cuán familiar fue la guerra maya desde el principio”, apunta el arqueólogo Francisco Estrada-Belli, de la Universidad de Tulane (Estados Unidos). “Por primera vez, estamos viendo que esta guerra tuvo un impacto en la población en general”, agrega (fuente: DICYT).

¿Qué somos, depredadores o presas?



No sé tú, pero yo un día me pregunté qué sería de mí si viviera en la era cuando nuestros ancestros cazaban grandes mamuts y se tenían que proteger del tigre colmillos de sable y otros feroces depredadores. Mi res-

puesta creo que no fue la mejor, porque siendo sincero, considero que no habría sobrevivido, y es que la vida que llevamos hoy en día en poco o nada se parece a esa vida, donde casi todo era parte del gran entrenamien-

to para la supervivencia. De hecho, yo no sabía, pero la estructura de los huesos está controlada por un sistema retroalimentado que mantiene su rigidez adecuada a los esfuerzos habituales, y es por eso que se puede

adaptar la distribución espacial de su tejido a las minideformaciones inducidas, con el objetivo de mejorarla en respuesta a la actividad física. Un equipo multidisciplinario, compuesto por José Luís Ferretti, Ricardo Capozza, Gustavo Cointry, Laura Nocciolino, Sergio Lüscher, Nicolás Pilot, Leandro Pisani, y por la Titular del CEMeDep, Romina González, en el seno del Centro de Estudios de Metabolismo Fosfofórico (CEMFoC), que depende de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina), ha descifrado que el ejercicio puede tanto rigidizar como flexibilizar distintos huesos, dependiendo del entrenamiento al que esté habituado.

“Los primeros estudios que realizó el CEMFoC fueron de tipo metabólico”, recuerda José Luís Ferretti, miembro fundador de este centro de

estudios. Más adelante, esta dependencia se dedicó a analizar las relaciones entre la estructura, la resistencia de los huesos y el papel de la musculatura. Es así que fue el primer laboratorio del mundo en proponer el uso de calificadores que funcionan como indicadores, para diagnosticar la resistencia ósea en forma no invasiva (tomográfica), y para calificarla según la relación entre las masas del hueso y del músculo.

La finalidad de la investigación es estudiar las relaciones entre músculos y huesos en condiciones especiales. “Se analizan deportistas de élite de distintas disciplinas, asociando los datos tomográficos con mediciones de la fuerza de la musculatura que afecta a los huesos estudiados. De esta manera, se pudieron profundizar las investigaciones sobre el mecanismo

que regula automáticamente la eficiencia mecánica de la estructura de los huesos, llamado ‘mecanostato óseo’, que se encarga de mantener un grado razonable de resistencia a la fractura en todos los vertebrados”, sostuvo Ferretti.

Empleando esta asociación metodológica para el estudio particular del peroné humano, se ha podido establecer recientemente que el mecanostato no sólo provee una protección contra las fracturas, sino que también controlaría otras propiedades óseas, que no están vinculadas obligatoriamente a su resistencia, pero sí a otras pertenencias que tienen que ver con la aptitud de cada especie portadora para triunfar en la lucha por la supervivencia (fuente: Universidad Nacional de Rosario / Argentina Investiga).

“Caja negra” para automóviles



Siempre pensé que la misteriosa “caja negra” de los aviones que buscaban en los grandes accidentes era eso, una caja fuerte color negro, que batallaban mucho para encontrar, aunque su

tamaño era enorme y que era indestructible. Pues sí, estaba equivocado, no era lo que pensaba. Pero aún hay más, pues en línea con el internet de las cosas, es decir, la interconexión de

objetos cotidianos a la red, como zapatillas que miden el pulso cardíaco de deportistas, valijas que se abren de manera remota y sistemas de calefacción que se programan por celular, es-

pecialistas del INTI desarrollaron un dispositivo parecido a la “caja negra” que permite monitorear automóviles para mejorar la eficiencia y anticipar fallas técnicas.

“Con este sistema es posible, mediante sensores ya disponibles en diferentes partes del vehículo, sumados a los que agrega el dispositivo, obtener información sobre ubicación, velocidad, temperatura, vibración, consumo de combustible, volumen de la radio, utilización de cinturón de seguridad, luces encendidas en la ruta, entre otros parámetros”, detalla Alex Lozano, referente del sector de Micro y Nanotecnologías del INTI, que participó en el desarrollo junto a Nehuén Berón.

Los datos obtenidos se envían a un servicio de almacenamiento en la nube (a través de un canal de comunicación de banda estrecha), que habilita tanto su monitoreo como su pro-

cesamiento y administración remota. “A diferencia de otros dispositivos del mercado, que transmiten sólo vía bluetooth, este desarrollo comparte la información en tiempo real a través de la nube”, subraya María de los Ángeles Cappa, responsable de Áreas de Conocimiento del organismo.

En caso de detectar que un conductor se desvíe del trayecto o acelere de forma imprudente, permitirá emitir algún tipo de alerta para evitar accidentes. De ocurrir algún siniestro, también podría realizar un pedido de auxilio y guardar información en su memoria para peritajes posteriores – tal como sucede con las “cajas negras” de los aviones.

La plataforma tiene un tamaño de seis por cinco centímetros y se puede colocar en vehículos livianos que cuenten con una unidad de control de motor (ECU, por su sigla en inglés),

presente en la mayoría de modelos de 1995 en adelante. A diferencia de otros equipos importados, la ventaja es que se puede personalizar en función a las necesidades de clientes locales. Por ejemplo, podrían utilizarlo empresas aseguradoras para aplicar una tarifa en función al manejo de cada conductor o flotas de taxi para programar el mantenimiento de cada unidad según su uso.

Al dispositivo se le incorporó un acelerómetro de tres ejes, un posicionador GPS y cuenta con un zócalo de expansión que permite integrar otros sensores a la plataforma. Además, se pueden almacenar datos en una tarjeta de memoria del tipo SD para salvaguardar los registros (fuente: INTI).

Mejorando mapas de inundaciones



En mi ciudad, casi siempre que llueve resultan muchas vialidades inundadas, y es poca la información que se tiene respecto a cuáles de ellas aún son transitables, pues esta información proviene de gente que está pasando por ese lugar y publica imágenes, con el riesgo de que éstas sean usadas en otro evento e incluso en otra ciudad, creando información falsa. Al respecto, un equipo multidisciplinario, compuesto por científicos de la Universidad Complutense, el Instituto Geológico y Minero de España y la empresa Ferroviaria, conscientes de la importancia que han adquirido como elemento de contraste las nuevas tecnologías, han buscado en los medios de comunicación que utiliza la ciudadanía, las redes, para contrastar la validez de los mapas de riesgo de inundación.

A la pregunta de si se puede evaluar la calidad de los mapas de riesgo de inundación potencial, una herramienta que sigue siendo cuestionada por su validez, este grupo de investigadores ha querido darle respuesta cotejando información que habitualmente pasa desapercibida,

las llamadas de la ciudadanía a los teléfonos de emergencias.

“La calibración y validación de los mapas de riesgo de inundación a nivel nacional o supranacional sigue siendo un aspecto problemático debido a la limitada información disponible para llevar a cabo estas tareas. Sin embargo, esta validación es esencial para definir la representatividad de los resultados y para que los usuarios finales puedan confiar en ellos”, indican en el estudio. Una carencia que han querido suplir con lo que ya es una tendencia, recurrir al uso de la información derivada de las redes sociales aplicada al campo de los riesgos naturales como medio de validación de resultados.

No obstante, conscientes de las limitaciones asociadas a los sesgos por edad, género y su distribución espacial, buscaron una opción alternativa analizando las llamadas telefónicas a los Servicios de Emergencia (112) logrando modelos con resultados satisfactorios en la calibración de los niveles potenciales de riesgo de inundación en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Man-

cha. “Esto proporciona una nueva vía metodológica para los estudios de calibración de las cartografías de riesgo de inundación a nivel nacional y supranacional. Los resultados obtenidos nos permitieron establecer la relación correcta entre los niveles de riesgo potencial categorizados y el riesgo potencial inferido, además de definir los casos en los que dichos niveles diferían ostensiblemente y en los que el riesgo potencial debido a las inundaciones asignadas a esos municipios conducía a un menor nivel de confianza. Es decir, en función del número de llamadas al 112, podemos categorizar aquellos municipios que deberían ser objeto de un estudio más detallado y aquéllos cuya clasificación debería ser revisada en futuras actualizaciones”.

Los resultados obtenidos en el estudio muestran una vez más que la colaboración ciudadana funciona y que los datos aportados en sus llamadas al teléfono de emergencia ayudan a calibrar la información recogida en los mapas de riesgo de inundaciones, sin duda algo que sería muy útil también en mi ciudad, y en muchas de México, para evitar accidentes (fuente: IGME/DICYT).



COLABORADORES

Aida Victoria Pallares Guerrero.

Licenciada en Letras Españolas por la FFyL-UACH.

Alejandro Hinojosa García

Licenciado en Antropología, con especialidad en Arqueología, por la UV. Maestro en Educación Superior por la UR. Estudiante del Doctorado en Filosofía, con acentuación en Estudios de la Cultura, de la FFyL-UANL. Pertenece al grupo Interacció del Centre d'Informació i Documentació de la Diputació de Barcelona y al Comité Académico del Coloquio William Breen Murray. Sus líneas de investigación son la arqueología de Nuevo León, la educación en los museos de historia y antropología, la gestión de los museos y la política cultural.

Clarisa Iridian Pacheco

Estudiante de noveno semestre en la Licenciatura en Letras Hispánicas de la FFyL-UANL.

David Iglesias Piña

Doctor en Economía, Profesor-investigador del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable-UAEM. Coordinador del Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo. Miembro del SNI.

Iram Isaí Evangelista Ávila

Doctor en Humanidades-Literatura por la UAM-I. Docente-investigador de tiempo completo en la FFyL-UACH. Su trabajo se centra en teoría literaria aplicada a la literatura hispanoamericana. Cuenta con perfil deseable Prodep. Miembro del SNI, nivel I.

Jorge Francisco Aguirre Sala

Doctor en Filosofía, con especializaciones posdoctorales en Psicología Terapéutica y Comunitaria-Social, por la Universidad Iberoamericana. Miembro del SNI.

Laura Llanes Sorolla

Licenciada en Turismo por la Universidad de La Habana, Cuba. Maestra en Antropología Aplicada por la Universidad de Quintana Roo. Estudiante del Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable-UAEM.

Luis Enrique Gómez Vanegas

Licenciado en Letras Hispánicas por la UANL. Diplomado en periodismo científico por la FCC-UANL. Autor del libro *Soledades*. Corrector de la revista *Ciencia UANL* y 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.

Mariana Treviño Riojas

Licenciada en Humanidades y Ciencias Sociales por la UdeM. Estudios complementarios en el Centro de Estudios Internacionales de El Colegio de México. Estancia de investigación en la Universidad de Aalborg. Estudiante de la Maestría en Ciencias Sociales en el IINSO-UANL. Sus líneas de trabajo son teoría crítica, políticas culturales, diversidad cultural y resistencias cotidianas.

Noé Armando Colín Mercado

Ingeniero en Electrónica y maestro en Administración por la UAEM. Estudiante del Doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable-UAEM.

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 (RES-PyN)*. Miembro del Comité Editorial de Artemisa del Centro de Información para Decisiones en Salud Pública de México.

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.

Criterios editoriales (difusión)

68

- 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.

*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/>



Árbitros

ÁRBITROS 2019

70

Aarón James Martín, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

Adam Temple Sellen, Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales

Adriana del Carmen Téllez Anguiano, Instituto Tecnológico de Morelia

Alethia Vázquez Morillas, Universidad Autónoma Metropolitana

Alfonso Sebastián Lira Rocha, Universidad Nacional Autónoma de México

Arturo Jacinto Oviedo, Universidad Autónoma de Nuevo León

Carlos Alejandro Lupercio Cruz, Universidad Autónoma de Nuevo León

Carlos Armando García Pérez, Centro Alemán de Investigación para la Salud y el Medio Ambiente

Carmen Amelia Molina Torres, Universidad Autónoma de Nuevo León

Celerino Robles Pérez, Instituto Politécnico Nacional

César Villarreal Rodríguez, Universidad Autónoma de Nuevo León

Claudio Davet Gutiérrez Lazos, Universidad Autónoma de Nuevo León

Cristina Mac Swiney González, Universidad Veracruzana

Damián Reyes Jáquez, Instituto Tecnológico de Durango

David de Jesús Reyes, Universidad Autónoma de Nuevo León

Edwin Estuardo Vales, Universidad Rafael Landívar

Epifanio Espinosa Tavera, Universidad Pedagógica Nacional

Fernando Camacho Vallejo, Universidad Autónoma de Nuevo León

Francisco V. Flores Báez, Centro de Investigación en Ciencias Físicas y Matemáticas

Georges Dreyfus Cortés, Universidad Nacional Autónoma de México

Gorgonio Ruiz Campos, Universidad autónoma de Baja California

Guadalupe Chávez González, Universidad Autónoma de Nuevo León

Horacio Villalón Mendoza, Universidad Autónoma de Nuevo León

Hugo Moreno Reyes, Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

Isidro Guzmán Flores, Universidad Autónoma de Coahuila

Iván Díaz Rodríguez, Universidad Autónoma de Tamaulipas

Iván Pérez Neri, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

Javier Jiménez Pérez, Universidad Autónoma de Nuevo León

Javier Ventura Cordero, Universidad Autónoma de Yucatán

Jessica Mariela Tolentino Martínez, Universidad Nacional Autónoma de México

José Campos Álvarez, Universidad Nacional Autónoma de México

José Ruiz Pinales, Universidad de Guanajuato

Jorge Francisco Aguirre Sala, Universidad Autónoma de Nuevo León

Jorge Medina Delgadillo, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Juan Ignacio Valdez Hernández, Colegio de Postgraduados

Juan José Flores Romero, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Juan José Lara Ovando, Universidad Autónoma de Querétaro

- Laura Eliza Vizcaíno**, Universidad Nacional Autónoma de México
- Libertad Chávez Aguilar**, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social Noreste
- María del Carmen González Videgaray**, Universidad Nacional Autónoma de México
- María Estela Meléndez Camargo**, Instituto Politécnico Nacional
- Marco Aurelio González Tagle**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Mario Cerutti Pignat**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Marissa Lizeth Fernández de Luna**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Mauricio Zacarías Reyes**, Instituto de Estudios de Posgrado de Chiapas
- Miguel Ángel Ramírez Zaragoza**, Universidad Nacional Autónoma de México
- Miguel Becerril García**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Nareli Cruz Cortés**, Instituto Politécnico Nacional
- Nataliya Kalashnykova**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Nidia Nayely Rivera Reyna**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Nivia Álvarez Aguilar**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Noé Gaudencio Alba Baena**, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
- Norman Mercado Silva**, Universidad Autónoma del Estado de Morelos
- Óscar Alberto Aguirre Calderón**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Óscar Briones Villarreal**, Instituto de Ecología, A.C.
- Roberto Civera Cerecedo**, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C
- Rogelio de Jesús Treviño**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Pablo Fabián Jaramillo López**, Universidad Nacional Autónoma de México
- Patricia Aguirre**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Perla Cecilia Rodríguez Balboa**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Perla Elizondo Martínez**, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Ricardo López Wilchis**, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
- Rubén Pineda López**, Universidad Autónoma de Querétaro
- Silvia Castillo Argüero**, Universidad Nacional Autónoma de México
- Teresita J. Villaseñor Cabrera**, Universidad de Guadalajara
- Verónica Margarita Hernández**, Universidad Autónoma de Querétaro
- Víctor Ávila Akerberg**, Universidad Autónoma del Estado de México
- Virgilio Bocanegra García**, Instituto Politécnico Nacional
- Vsevolod Yutsis**, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.
- Yajaira Cardona Valdés**, Universidad Autónoma de Coahuila
- Yolanda Guillermina López Franco**, Universidad Nacional Autónoma de México
- Yulia Solovieva**, Universidad Autónoma de Puebla
- Karim Mohamed Noriega**, Universidad Autónoma de Nuevo León



**TRABAJAR
TRANSFORMAR
TRASCENDER**



Indexada en:



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

