

inventio

La génesis de la cultura universitaria en Morelos

PENSAMIENTO UNIVERSITARIO

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CRÍTICA Y ARTIFICIOS

SIGNIFICAR CON TEXTOS

GALERÍA / ELISA CANO

POESÍA / ÁNGEL CUEVAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

ISSN: 2007-1760 (impreso)
ISSN: 2448-9026 (digital)
Año 14 Núm 34
noviembre 2018 - febrero 2019





Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos

Año 14 • Número 34

noviembre 2018-febrero 2019

Rector

Gustavo Urquiza Beltrán

Secretario Académico

José Mario Ordóñez Palacios

Directora

Ana Isabel Yarto Wong

Consejo editorial institucional

Ciencias Agropecuarias

Elsa Guzmán Gómez
Facultad de Ciencias Agropecuarias

Ciencias Exactas e Ingeniería

Verónica Lira Ruan
Centro de Investigación en Dinámica Celular

Ciencias de la Salud

Vera L. Petricevich López
Facultad de Medicina

Ciencias Naturales

María Luisa Villarreal Ortega
Centro de Investigación en Biotecnología

Ciencias Sociales y Administrativas

Joaquín Mercado Yebra
Facultad de Estudios Superiores de Cuautla

Educación y Humanidades

Ana Esther Escalante Ferrer
Centro de Investigación Interdisciplinar
para el Desarrollo Universitario

Consejo editorial externo

María Isabel Mora Ledesma
Programa de Estudios Antropológicos
El Colegio de San Luis AC

Luz de Teresa Oteyza
Instituto de Matemáticas
Universidad Nacional Autónoma de México

Lourival Domingos Possani Postay
Instituto de Biotecnología
Universidad Nacional Autónoma de México

Diana María Escalante Alcalde
Instituto de Fisiología Celular
Universidad Nacional Autónoma de México

Carlos Gómez Chiñas
Departamento de Economía
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco

Faustino Medardo Tapia Uribe
Centro Regional de Investigaciones
Multidisciplinarias
Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinación editorial

Gerardo Ochoa

Diseño y formación

Dicograf, Jade Gutiérrez

Inventio, año 14, número 34, noviembre 2018-febrero 2019, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), a través de la Dirección de Publicaciones y Divulgación, Edificio 59 (Facultad de Artes), Campus Norte. Avenida Universidad 1001, colonia Chamilpa, CP 62209, Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono (01-777) 329-7000, ext. 3815 Correo electrónico: publicaciones@uaem.mx Las normas editoriales pueden consultarse en inventio.uaem.mx o en el correo: inventio@uaem.mx.

Editora responsable: Ana Isabel Yarto Wong. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2009-093012081100-102. ISSN: 2007-1760 (impreso), 2448-9026 (digital). Impresa por Dicograf SA de CV, avenida Poder Legislativo 304, colonia Prados de Cuernavaca, CP 62239, Cuernavaca, Morelos, México. Se terminó de imprimir el 30 de noviembre de 2018, con un tiraje de 500 ejemplares. Precio: \$50.00; números anteriores: \$40.00.

Inventio está incluida en el Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), directorio de LATINDEX (UNAM), repositorio de DIALNET (UNIRIOJA), PKP Index, Latinoamericana (Chile) y LatinREV (Flacso, Argentina).

La UAEM, una de las mejores universidades públicas estatales del país

La Universidad Autónoma del Estado de Morelos busca mantener la calidad educativa y la formación de profesionistas en el Nivel Medio Superior y Superior, así como la generación del conocimiento a través de la investigación, el diseño y la creación.

La Secretaría Académica en colaboración con directores, estudiantes, académicos y administrativos, trabaja para lograr un mayor porcentaje de matrícula y programas educativos de calidad, incorporando las actualizaciones disciplinares de acuerdo a las exigencias laborales.

La UAEM tiene 46 (88.5%) programas educativos de licenciatura de calidad: 13 reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES); 32 con el nivel 1 otorgado por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y 1 con ambos reconocimientos, y 93.4% de matrícula de calidad. Además, de los 44 programas educativos de posgrado: 5 especialidades, 28 maestrías y 11 doctorados, el 78.6% son reconocidos por el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

La capacidad académica de la UAEM es otro indicador sobresaliente; de 493 Profesores Investigadores de Tiempo Completo (PITC), el 87% tiene estudios de doctorado, 288 (58.5%) son reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 22 candidatos, 174 nivel I, 64 nivel II y 28 nivel III. Asimismo, 430 (87%) de los PITC tienen el reconocimiento de perfil deseable otorgado por la Secretaría de Educación Pública (SEP). Los 493 PITC están agrupados en 94 cuerpos académicos: 22 en formación, 21 en consolidación y 51 consolidados, desarrollando 180 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC).

En la UAEM se producen libros y revistas, orientados a divulgar el conocimiento de la ciencia, la cultura y el arte. En 2018 se publicaron 19 libros con sello editorial de la universidad y 403 artículos científicos en revistas indizadas (1.44 artículos por PITC en el SNI), arriba de la media nacional. Se solicitaron 12 patentes y 3 fueron otorgadas. Además se firmaron 29 convenios de movilidad con instituciones educativas nacionales e internacionales y 86 con centros de investigación y empresas, lo que permitió la movilidad de estudiantes y académicos.

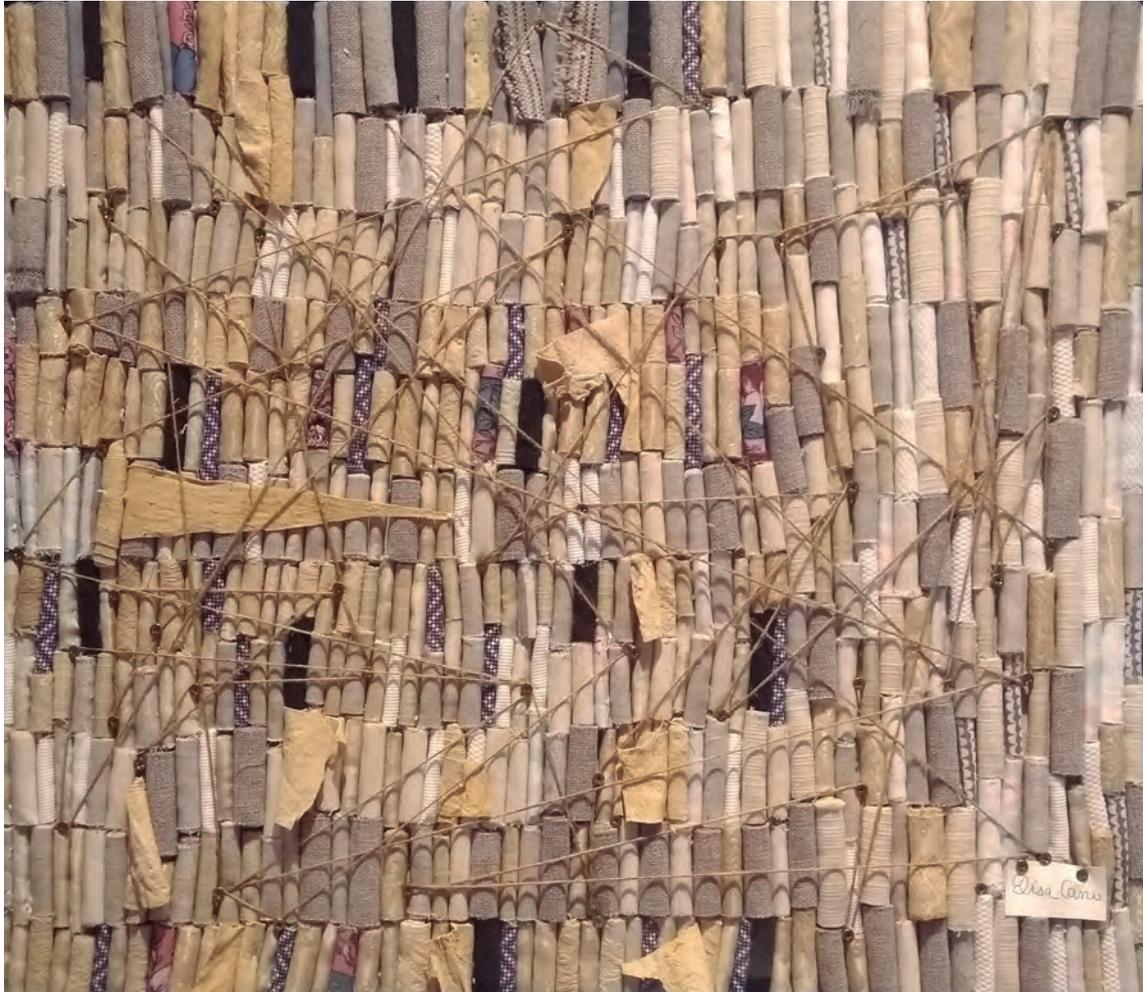
En 2018 la Oficina de Transferencia del Conocimiento, fue reconocida como Oficina de Transferencia de Tecnología, por el Fondo Sectorial de Innovación de la Secretaría de Economía.

Lo anterior, reitera el compromiso de nuestra institución con la excelencia académica.

Por una humanidad culta

José Mario Ordóñez Palacios

Secretario Académico



[H]. Textil, 82 x 92 cm

Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos

Año 14 • Número 34
noviembre 2018 - febrero 2019

Editorial

- 1 La UAEM, una de las mejores universidades públicas estatales del país
José Mario Ordóñez Palacios

Pensamiento universitario

- 5 El equinoccio en la zona arqueológica de Teopanzolco
Francisco Granados

Ciencia y tecnología

- 17 Percepción de la imagen corporal en adolescentes de secundaria en Huitzilac
Pablo Fernando Aparicio García
Paola Adanari Ortega Ceballos
María Alejandra Terrazas Meraz

- 25 Metaheurísticas
Jesús del Carmen Peralta-Abarca
Pedro Moreno-Bernal
Sergio Nesmachnow
Alfonso D'Granda-Trejo

- 33 Importancia biológica de los compuestos fenólicos
Rodolfo Abarca Vargas
Vera L. Petricevich

- 39 Aprovechamiento de bagazo de caña de azúcar para obtención de furfural
Leticia Bautista Montes
Octelina Castillo Ruiz
Rosa Issel Acosta González
Efrén Garza Cano
Guadalupe Concepción Rodríguez Castillejos

Crítica y artificios

- 45 El cambio de identidad sexo-genérica
Joan Vendrell Ferré
- 57 Producción de arte digital en México desde un entorno complejo
Cynthia Patricia Villagómez Oviedo

Galería

- 65 Elisa Cano, obra plástica

Poesía

- 69 Frutos de sal
Ángel Cuevas

Significar con textos

- 74 Pueblos Mágicos. Narrativas varias
Karla Xóchitl González Bermúdez

Fondo Editorial UAEM

- *Varias miradas, distintos enfoques: los estudios de género a debate*
- *Acoso laboral en las instituciones de educación superior. Una visión desde el género, volumen 1*
- *Acoso laboral 2. Perspectivas sociojurídicas*
- *Biopolítica ambiental, saber ambiental y sustentabilidad*
- *Figuras del discurso II. Temas contemporáneos de política y exclusión*

El contenido de los artículos que presenta *Inventio* muestra la diversidad del pensamiento universitario y es responsabilidad de cada autor.

La obra plástica que ilustra esta edición pertenece a la artista plástica Elisa Cano.



Montañas rosas. Óleo sobre tela, 270 x 200 cm

El equinoccio en la zona arqueológica de Teopanzolco

Francisco Granados*



De acuerdo con investigaciones que he realizado a partir de marzo de 2015 y hasta el 29 de marzo de 2017, en donde he puesto de manifiesto la importancia astronómica que probablemente desempeñó el sitio arqueológico de Teopanzolco quisiera exhibir una serie de observaciones equinociales que se han logrado registrar hasta el momento. De acuerdo con Arturo Ponce de León e Iván Šprajc, las orientaciones astronómicas que presentan determinados muros, alfaridas, escalinatas y la disposición misma de los fragmentos de edificios arquitectónicos que conforman el referido asentamiento prehispánico, hacen patente su importancia astronómica.¹

En este artículo quiero complementar y enfatizar la importancia que probablemente jugó el equinoccio astronómico (20 de marzo y 23 de septiembre) y el equinoccio prehispánico (22-23 de marzo, 20-21 de septiembre) en relación con la Estructura I de Teopanzolco. El fenómeno de los equinoccios en nuestro sitio de investigación, fue determinado siguiendo el movimiento aparente del Sol en su desplazamiento a lo largo de los horizontes este y oeste. Hago hincapié en este último aspecto porque son mínimos los edificios estudiados en Meso-

américa que están asociados con los “equinoccios”, por lo que este fenómeno no aparece por “arte de magia”. He realizado observaciones astronómicas relacionadas con los equinoccios desde 1994 y es por esto que insisto que su determinación no es fortuita. Año tras año se tienen que verificar estos eventos; hay que determinarlos dentro de la disposición y orientación de los cuerpos arquitectónicos prehispánicos o por puntos posicionales en relación con el desplazamiento anual del Sol. Por lo que en este artículo atenderé el cómo es que llegué a su posible establecimiento en el sitio arqueológico de Teopanzolco, particularmente en la Estructura I.

Parece ser que, en la estructura calendárico-astronómica del México prehispánico no están presentes las nociones del concepto de “equinoccio” como anteriormente fue determinado debido, fundamentalmente, a las distintas formas que tenían los antiguos de percibir el mundo, además de que en la “astronomía prehispánica” no se han identificado las nociones de “eclíptica”, “ecuador terrestre”, “trayectoria solar”, etc. El movimiento de los astros, desde la perspectiva prehispánica, debe entenderse como un desplazamiento aparente, en donde ellos se movían en torno a la Tierra, que era el centro de su universo cosmogónico.²

¹ Arturo Ponce de León, *Fechamiento arqueo astronómico en el Altiplano de México*, DDF, México DF, 1982, <https://bit.ly/2MptDc5>; Iván Šprajc, *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*, INAH (Colección Científica, 427), Ciudad de México, 2001, pp. 346-349, <https://bit.ly/2RUllbz>

² Iván Šprajc, *Orientaciones astronómicas...*, *op. cit.*, pp. 76-77.

* Profesor-investigador, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)



En opinión de Šprajc, los “equinoccios”, en las sociedades mesoamericanas, pudieron haber sido definidos como los días en que el Sol emerge o se oculta justamente a lo largo de la bisectriz del ángulo determinado por los puntos solsticiales en el horizonte (22-23 de marzo y 20-21 de septiembre), o también por la perpendicular al eje nortesur.³ En mi opinión, un equinoccio puede ser definido como una serie de intervalos numéricos que son múltiplos de 13, como se podrá ver un poco más adelante.

Según Ponce de León, en el Altiplano no se han reconocido estructuras arquitectónicas que registran la posición solar en los horizontes el día del equinoccio.⁴ Las estructuras más próximas a dicho evento son: el juego de pelota en Xochicalco, los edificios C y D igualmente en Xochicalco, la Pirámide de la Villa Olímpica (que todavía cuenta con algunos muros estucados) cuya orientación difiere en medio grado al oriente-poniente astronómico, y la pirámide de Cuicuilco. El cerro Colorado Grande señala la salida del Sol el 23 de marzo y el 20 de septiembre, esto visto desde la cúspide de la Pirámide del Sol en Teotihuacán.⁵ El Gran Basamento piramidal de Cacaxtla, últimamente ha sido considerado como el único edificio orientado

hacia la salida del Sol en los días 20-21 de marzo y 22-23 de septiembre, es decir, hacia los equinoccios astronómicos.⁶ Al respecto, Hans Martz de la Vega ha realizado importantes aportes.⁷

Lo anterior llevó a pensar a Ponce de León en la división del “Año Numérico” o “días de mitad de año”; es decir, se trata del intervalo comprendido entre los días 23 de marzo y 20 de septiembre, que son las fechas más sencillas entre los solsticios.

Pero, estas fechas, en realidad, son las comprendidas entre los días 22 o 23 de marzo y el 20 o 21 de septiembre, momentos certificados en diversos sitios mesoamericanos.⁸ Si se cuenta el número de días que hay entre el 22 de diciembre (solsticio de invierno) y el 21 de junio (solsticio de verano), que son en total 182 días, se podrá notar que el punto intermedio o la “mitad” se halla entre los días 22 o 23 de marzo; fechas que segmentarán dicho intervalo en dos subperiodos de 91 días. Mientras que, a partir del 22 de junio y hasta el 21 de diciembre (para cerrar el año), se computará un total de 183 días, siendo el día “intermedio” o “mitad” el 20 o 21 de septiembre, pero particularmente este último día; fechas que de igual forma segmentarán el intervalo en dos subperiodos de 91 y 92 días. Ambos intervalos (el de 182 y 91 días) son susceptibles de

³ *Idem.*

⁴ Arturo Ponce de León, *Fechamiento...*, *op. cit.*, pp. 60, nota 33.

⁵ Rubén Morante López, *Evidencias del conocimiento astronómico en Teotihuacán*, Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, Ciudad de México, 1996, p. 86.

⁶ Iván Šprajc, *Orientaciones astronómicas...*, *op. cit.*, pp. 77, 78.

⁷ Hans Martz de la Vega, *Los alineamientos y el paisaje en el sitio arqueológico de Tehuacalco. Región Centro de Guerrero*, Tesis de Licenciatura, ENAH, Ciudad de México, 2010; *La orientación arquitectónica y su relación con el paisaje en zonas arqueológicas de origen maya, olmeca y proto mixe-zoque. Casos del estado de Tabasco*, Tesis de Maestría, ENAH, Ciudad de México, 2018.

⁸ Iván Šprajc, “El Satunsat de Oxkintok: ¿Observatorio astronómico?”, en *Oxkintok*, ed. M. Rivera, vol. 3, 1990, pp. 87-97; Iván Šprajc, “El Satunsat de Oxkintok y la Estructura 1-sub de Dzibilchaltún: unos apuntes arqueoastronómicos”, en *Memorias del Segundo Congreso Internacional de Mayistas*, Centro de Estudios Mayas, 1995, p. 590.

ser múltiplos del número 13, elemento fundamental dentro de la estructura calendárica prehispánica; esto es, $182 \div 13 = 14$ y $91 \div 13 = 7$.

De acuerdo con Michael Smith, el antiguo señorío Cuauhnáhuac tuvo su etapa de esplendor durante el periodo Posclásico, y contó con dos sedes donde se estableció su capital.⁹ La primera fue situada en Teopanzolco hacia el año de 1100 d. C. y abandonada en fechas próximas al año 1400 d. C. El cambio de cabecera del señorío de Cuauhnáhuac se debió a una posible conquista realizada por el señor Tezozomoc de Azcapotzalco, en fechas cercanas al año 1400 d. C. Este acontecimiento militar motivó que a inicios de 1500 d. C. la capital de los tlahuicas de Morelos fuese trasladada a donde actualmente se localiza el Palacio de Cortés.

Entonces, la importancia política y religiosa de Teopanzolco, dentro del señorío de Cuauhnáhuac, motivó mi interés por saber si en su construcción y disposición el fenómeno de los equinoccios estaba presente.

Los cerros como componentes del paisaje ritual y la cosmovisión

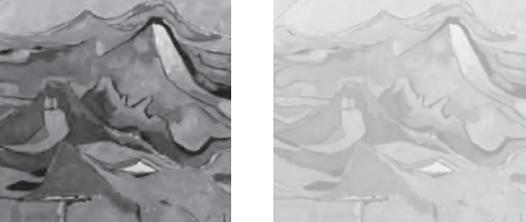
El Sol, la Luna, el planeta Venus, las estrellas, las montañas, los cerros, las piedras, las cuevas, las nubes, la lluvia, la tierra, el mar, los ríos, las lagunas, la flora y la fauna formaban parte del *paisaje ritual* o *paisaje sagrado* de los antiguos pueblos prehispánicos. En un sentido cosmogónico, el pai-

saje ritual evoca los primeros tiempos de la creación del mundo. Su orden y estructura se debe a condiciones conceptuales que remiten a una cosmovisión particular, pero, sobre todo, a la disposición que los dioses creadores le otorgaron. Siendo así que, el paisaje sagrado o ritual formaba parte de un todo integrado, es decir, indivisible.

Los cerros, como un elemento constituyente de éste, cumplían un papel determinante en las formas de concebir y conceptuar el mundo de los antiguos mexicanos, motivo por el cual manifestaban una amplia gama de significados. Los cerros fueron un elemento esencial en la ubicación, fundación, planificación y construcción de asentamientos y ciudades. Asimismo, sirvieron de pauta para la consagración y legitimación de los espacios sagrados o, mejor dicho, de los paisajes rituales; pues ellos eran la representación arquetípica de la Montaña Sagrada o *Tonacatepetl*. Esta montaña fue concebida como el Útero de la Tierra donde se gestaron los hombres que poblaron las tierras prehispánicas, de ahí su vital importancia. De este modo, las "pirámides" no son sino el reflejo mismo de dicha montaña, es decir, se trata de los modelos que cíclicamente remiten a dicho principio.

Siguiendo una perspectiva analógica y comparativa con otras sociedades mesoamericanas que nos permitan comprender la importancia de las montañas según la tradición tlahuica de Morelos, de acuerdo con Jacques Galinier, para los otomíes los cerros siguen siendo los sitios de predilección

⁹ Michael E. Smith, "La época posclásica en Morelos: surgimiento de los tlahuicas y xochimilcas", en Horacio Crespo (dir.), *Historia de Morelos. Tierra, gente, tiempos del Sur, II. La arqueología en Morelos: dinámicas sociales sobre las construcciones de la cultura material*, Sandra López Varela (ed.), Congreso del Estado de Morelos, LI Legislatura, Cuernavaca, 2010, pp. 38-141, <https://bit.ly/2CyRwcG>



donde desarrollan sus prácticas ceremoniales más trascendentales, actividades estrechamente relacionadas con su forma singular de ver el mundo,¹⁰ por lo que propone tres categorías espacio-temporales reveladoras que me permitieron llevar a cabo una interpretación, de orden comparativo, con el sitio de estudio, siendo éstas:

A. *La altura*. La idea de elevación evoca la potencia y lo sagrado; la noción de altura remite a una proyección del hombre hacia lo sacro; asimismo, sugiere un eje vertical que se encuentra sumergido en el centro del mundo. Este eje es identificado con su soporte terrestre: el cerro. Dicho eje permite la conexión entre el mundo celeste con el terrestre y entre la divinidad solar y las fuerzas del inframundo.

B. *La jerarquía*. Los cerros son el receptáculo de una serie de divinidades; ellos son el reflejo y modelo de la forma de organización social comunitaria, expresada por las nociones de altura, subdivisión y jerarquía; también son oposiciones entre clases: mayor-menor, masculino-femenino. Los cerros fueron edificadas por las divinidades o “gigantes”; igualmente, fueron ellos quienes erigieron los templos o pirámides que se localizan en sus cimas. Estos “gigantes”, una vez concluida su obra, se convirtieron en piedras, acto que quedó señalado en el momento de la aparición o nacimiento del Sol.

C. *La génesis*. Los cerros representan la parte emergida del mundo acuático; sus oquedades

y cavernas son centros donde se generan las nubes y la lluvia. Las montañas constituyen las réplicas de la Iglesia Vieja, lugar en el que residen el Señor del Viento y el Señor de la Lluvia. Además, los cerros son el hogar del Señor de la Abundancia, quien está representado por las piedras. El Señor de la Piedra es por asociación el Señor del Mundo, pues proviene del interior de los cerros. El Señor de la Abundancia es la divinidad suprema que reside en Mayonikha; es decir, en el “ombligo del mundo”. Él es el guardián del oro y la plata que se hallan sepultados en las profundidades del “Cerro de la Iglesia Vieja” o Mayonikha, también es el que controla las fuerzas genésicas. En la mitología otomí, el área oriental es definida como el lugar del origen, del placer y del pecado, poderío secreto de la diosa-madre.

Una cuarta categoría podría referirse a la organización dualista.¹¹ Según ésta la organización otomí yace en la oposición de dos fracciones o mitades que son antagónicas, siendo cada una de ellas dotada de rasgos y particularidades específicas. Tal dicotomía posee como punto de apoyo a los cerros sagrados, los cuales se encontrarían localizados en cada una de las porciones. La configuración de estos cerros advierte sobre la morfología de las mitades, quienes exhiben diversas características: a) desde una perspectiva de la jerarquía, a cada cerro se le imputa un rango, primogénito o hermano menor, y su diferenciación se manifiesta en la topografía, así como en la discrepancia de al-

¹⁰ Jacques Galinier, *La mitad del mundo. Cuerpo y cosmos en los rituales otomíes*, UNAM/CEMCA/INI, Ciudad de México, 1990, pp. 549-555, DOI: 10.4000/books.cemca.2798

¹¹ Jacques Galinier, *Pueblos de la Sierra Madre. Etnografía de la comunidad otomí*, trad. Mariano Sánchez Ventura y Philippe Chéron, Ciudad de México, CEMCA/INI (Clásicos de la Antropología, 17), 1987 [1974], pp. 126-128, <https://bit.ly/2FNhBZt>

tura, por lo que en ocasiones el cerro que se ubica al oeste es el de mayor elevación y pertenece al Señor de la Abundancia, mientras que su opuesto y de menor altitud se hallaría comprendido en el extremo oriental; b) otra característica giraría en torno a la oposición de lo “frío” (lo alto) y lo “caliente” (lo bajo), y se manifiesta en los cerros fríos (altos), considerados lunares, y los cerros calientes (bajos), asociados con lo solar.

Con relación al origen del universo otomiano, el diluvio continúa siendo el auténtico punto de ruptura de la armonía cósmica, del espacio y del tiempo. En esta etapa los “gigantes” erigieron los cerros, las pirámides y los santuarios. El diluvio primordial, el que selló la existencia de los “gigantes”, quedó marcado por la anegación del universo. Inmediatamente que las aguas se retiraron, emergieron los cerros, y con ellos irrumpió la humanidad actual. Se dice que, previamente al diluvio, las piedras eran livianas, suaves, y fáciles de trasladar; pero una vez que el mundo fue “bendecido”, se tornaron pesadas. Asimismo, los ancestros quedaron transformados en rocas y en despeñaderos; se dispersaron en el fondo de los cerros, adonde tienen sus reservas, ahí viven todavía bajo el aspecto de “viejas”, de “viejos”, de “ricos” (por su fuente de fertilidad). La época diluviana terminó una vez que el Sol nació.¹²

Estos conceptos y propuestas, como antes señalé, me han permitido ubicar y establecer, de algún modo, una serie de analogías que considero son importantes, ya que el sitio arqueológico de Teopanzolco se construyó sobre un afloramiento rocoso de origen volcánico.

La astronomía en Mesoamérica

La base de los estudios astronómicos de la época prehispánica se encuentra en el sistema calendárico, que era el resultado de la combinación de dos ciclos, uno de 365 días y otro de 260. El primero, llamado por los mexicas *xíhuatl*, estaba constituido por el año solar de 365 días, que se dividía en 18 grupos de 20 días cada uno más cinco días adicionales conocidos como *nemontemi*; mientras que el segundo, denominado *tonalpohualli*, era un ciclo ritual de 260 días dividido en 20 periodos de 13 días. El resultado de combinar ambos ciclos fue conocido como *xihmolpilli*, palabra que significa “atadura de años”, constituido por 52 años. Esta combinación era la máxima unidad de cronología en Mesoamérica. Asimismo, la base estructural de este calendario giraba en torno a una multiplicidad de los números 13, 20 y 260.

Los edificios cívico-ceremoniales del México prehispánico, desde que se creó la arquitectura monumental en el Preclásico Medio (1200 a. C. a 400 a. C.), fueron orientados hacia los puntos en que aparecía o se ponía el Sol en el horizonte.¹³ Estos instantes correspondían a ciertas fechas significativas del año, como era el caso de solsticios, equinoccios, pasos cenitales, registros solares y otras fechas que eran importantes dentro de la estructura calendárica, como en el caso, por ejemplo, de la fiesta de la Santa Cruz (obviamente que ésta no es una solemnidad de origen prehispánico, sino sincrética), festividad que se presentaba al final de la “veintena” o mes de *Huey Tozoztli*, y en ella se realizaba la petición de lluvias.

¹² *Ibid.*, pp. 509, 548.

¹³ Iván Šprajc, *Orientaciones astronómicas...*, *op. cit.*, pp. 411-412.



Los elementos arquitectónicos que se toman en cuenta para determinar las orientaciones de los edificios cívico-ceremoniales son escalinatas, taludes, paramentos y muros.¹⁴ Es aquí, en estas unidades, específicamente en la del templo principal, donde deben buscarse los aspectos concernientes al ámbito de la religión, la cosmovisión y la astronomía. En otras palabras, en ellas radica la clave de análisis del enfoque astronómico. Queda entonces de manifiesto que los fenómenos astronómicos no aparecen de la nada, deben estar sustentados por la orientación de los cuerpos arquitectónicos que conforman un sitio arqueológico.

El equinoccio astronómico

Astronómica y geográficamente, el equinoccio tiene que ver con los dos momentos en que el Sol, en su movimiento aparente sobre la eclíptica, cruza el ecuador celeste al pasar por vez primera del hemisferio Sur al hemisferio Norte de la Tierra, y por segunda ocasión cuando éste regresa del Norte al Sur. Lo anterior quiere decir que los planos de la eclíptica y del ecuador celeste se cortan a lo largo de una línea llamada de los equinoccios. El primer evento corresponde al equinoccio de primavera y acontece entre los días 20 y 21 de marzo; mientras que el segundo atañe al equinoccio de otoño, entre los días 22 y 23 de septiembre. Una particularidad de los equinoccios es que tanto el día como la noche tienen la misma duración; asimismo, ambos se encuentran separados por un intervalo de seis meses.

Resulta claro que esta definición tiene como base un modelo explicativo que toma como referencia a un observador situado fuera de la Tierra o, mejor dicho, desde el área de las órbitas planetarias, pues sólo a partir de ese lugar podría apreciarse la intersección de dichos planos imaginarios, aspecto que era improbable para los antiguos mexicanos. Debido a estas cuestiones, se debe tener cuidado en el empleo de los conceptos y no caer en generalizaciones.

El equinoccio prehispánico

Como ya se dijo, en la estructura calendárico-astronómica del México prehispánico no están presentes las nociones de “equinoccio”. Una larga tradición de estudios astronómicos en México ha podido demostrar que ciertas estructuras de la arquitectura cívico-ceremonial precolombina fueron orientadas hacia los puntos en que hace su ascenso o descenso el Sol durante las fechas de 23 de marzo y 21 de septiembre. De manera simplificada, podemos decir que estas fechas, en correspondencia con los solsticios, dividen el año solar en aproximadamente cuatro intervalos de 91 días; por lo que éstos serían: $91 + 91 + 91 + 92 = 365$. Esto parece indicar que ellos buscaron dividir el año en dichos intervalos, pues pretendían ajustarlo, probablemente, a su sistema calendárico, es decir, hacia la multiplicidad de 13, ya que $91 \div 13 = 7$.¹⁵

De este modo, existe la posibilidad de que los “equinoccios”, en la época prehispánica, pudieron haber sido definidos como los días en que el Sol

¹⁴ *Ibid.*, pp. 25-29 y 88-91.

¹⁵ Arturo Ponce de León, *Fechamiento...*, *op. cit.*, p. 60, nota 33.

emerge o se oculta justamente a lo largo de la bisectriz del ángulo determinado por los puntos solsticiales en el horizonte, o también por la perpendicular al eje norte-sur, que es cuando el Sol se encuentra exactamente en el punto intermedio entre los solsticios, punto señalado por las fechas 23 de marzo y 21 de septiembre (figura 1).¹⁶

Son contados los edificios prehispánicos que están orientados hacia la salida o puesta del Sol durante los días en que ocurren los equinoccios astronómicos (20-21 de marzo y 22-23 de septiembre), siendo éstos: el gran basamento de Caaxtla, el Aposento de Moctezuma, ubicado en el cerro Chalpultepetl, que está orientado hacia la salida del Sol sobre el cerro Tláloc, y la pirámide de El Cerrito, Querétaro.¹⁷

De acuerdo con lo anterior, queda claro que no todos los sitios arqueológicos de Mesoamérica están relacionados con los equinoccios, ya sea el astronómico o el prehispánico, es por eso que no se debe atribuir su existencia de manera automática.

En la determinación del “equinoccio prehispánico” debieron estar presentes por lo menos tres elementos, los cuales exhibirían un alineamiento visual (figura 1):

- I. Una estructura piramidal o una plataforma, que funcionarían como punto de observación, además de estar orientadas en dirección de los otros dos cuerpos.

Figura 1
Esquema aéreo de la zona arqueológica de El Cerrito, Querétaro



Al salir el Sol sobre el basamento piramidal del cerro Gordo el 20 de marzo, día del equinoccio astronómico, observado desde el muro norte del Basamento Piramidal (localizado al oeste), producirá un Esquema Dualista de los cambios estacionales, basados en la época seca, diurna y masculina; y en la época húmeda, nocturna y femenina. Este esquema se complementará una vez que el Sol vuelva a salir sobre el mismo punto el día 22 de septiembre.

Fuente: INEGI, 1970. Diseño de Francisco Granados Saucedo

- II. Un cerro prominente o una intersección orográfica (este cerro incluso podría tener una estela, un petrograbado o un basamento piramidal que hiciera patente su importancia como marcador astronómico) ubicados en cualquiera de los horizontes, ya fuese el oriente o el poniente.
- III. Y el Sol, el cual haría su ascenso o descenso sobre dicho cerro o intersección orográfica.

¹⁶ Iván Šprajc, *Orientaciones astronómicas...*, op. cit., pp. 76, 77.

¹⁷ Francisco S. Granados Saucedo, *El equinoccio en El Cerrito*, UAQ/Municipio de Corregidora (Serie Antropología), Querétaro, 2007, <https://bit.ly/2T2TV6f>; Francisco S. Granados Saucedo, “Cinco orientaciones solares del basamento piramidal de El Rosario”, en Juan Carlos Saint-Charles Zetina, Carlos Viramontes Anzures y Fiorella Fenoglio Limón, *El Rosario, Querétaro: un enclave teotihuacano en el Centro Norte*, Tiempo y Región. Estudios Históricos y Sociales, vol. IV, Municipio de Querétaro/UAQ/INAH Querétaro/Conaculta, Querétaro, 2010, pp. 315-350, <https://bit.ly/2ARont9>

Figura 2
Equinoccio astronómico de otoño



Salida del Sol el 23 de septiembre de 2015, día del equinoccio astronómico de otoño, captado desde la parte central del Templo Doble y la parte sur de éste. El sol salió al norte del cerro La Corona.
Fotografía de Francisco Granados Saucedo

ca o sobre el basamento piramidal, particularmente en los días 23 de marzo y 20 de septiembre. Insistimos en estos elementos puesto que de ellos depende la factibilidad de que exista dicho evento; y si no se cumple este esquema, cabe la posibilidad de que un sitio nada tenga que ver con dicho equinoccio prehispánico, y mucho menos con el equinoccio astronómico moderno.

Reiteramos que a lo largo de este documento nos referiremos al equinoccio en sus dos modalidades: la del astronómico (20-21 de marzo y 22-23 de septiembre) y la del prehispánico (23 de marzo y 21 de septiembre).

El equinoccio en la zona arqueológica de Teopanzolco

A partir de una serie de observaciones astronómicas realizadas desde el 19 de marzo de 2015 hasta el 23 de septiembre de 2016, se pudo determinar

que el fenómeno de los equinoccios, al menos el astronómico (20-21 de marzo y 22-23 de septiembre), fueron importantes para los antiguos arquitectos del sitio arqueológico de Teopanzolco.

El 23 de septiembre de 2015 se procedió con el registro de la salida del Sol desde la “hendidura”, “matriz” o parte central del Templo Doble de la Estructura I de Teopanzolco, con el propósito de determinar qué pasaba, en qué punto del horizonte saldría; siendo así que, el Sol salió sobre una planicie de cerros que sobrepasan la falda norte del cerro La Corona (figura 2).

La Estructura I de Teopanzolco registra hacia el oriente dos fechas significativas: el 15 de marzo y el 29 de septiembre; estas fechas son antecedentes y posteriores, en aproximadamente seis días, al equinoccio astronómico de primavera y otoño. En dichas fechas el Sol surge exactamente al centro de la “hendidura” del Templo Doble. Una vez que el Sol salió y se fue incorporando en su trayectoria

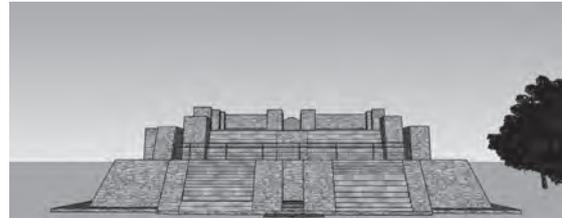
Figura 3
Abertura o “matriz” del Templo Doble
del basamento piramidal de Teopanzolco



Instantes en que el Sol se inserta en la abertura o “matriz” del Templo Doble del Basamento Piramidal de Teopanzolco, el día del equinoccio astronómico de otoño.

Fotografía de Francisco Granados Saucedo

Figura 4
Modelo de funcionamiento del basamento
piramidal de Teopanzolco



Modelo de funcionamiento del Basamento Piramidal de Teopanzolco, el día del equinoccio astronómico de otoño, cuando el Sol se posiciona en el “útero” o “matriz” de la pirámide.

Diseño de Dayra Flores Hernández

aparente, se alejó del centro del Templo Doble de la Estructura I; por lo que se quiso determinar (desde la parte poniente), si éste se insertaba justo al centro del Templo Doble, pero no ocurrió así, pues su levantamiento se inclinó hacia el templo sur.

Fue entonces que el día 23 de septiembre de 2015, día del equinoccio astronómico, una vez que el Sol surgió en el horizonte y fue elevándose en su trayectoria, desde los escalones centrales se pudo determinar que el Sol surgía justo al centro del Templo Doble, como enfatizando su condición de “matriz” o “útero” de la pirámide misma. La “hendidura” o pasillo que separa al templo de La Estructura I, tiene un ancho aproximado de dos

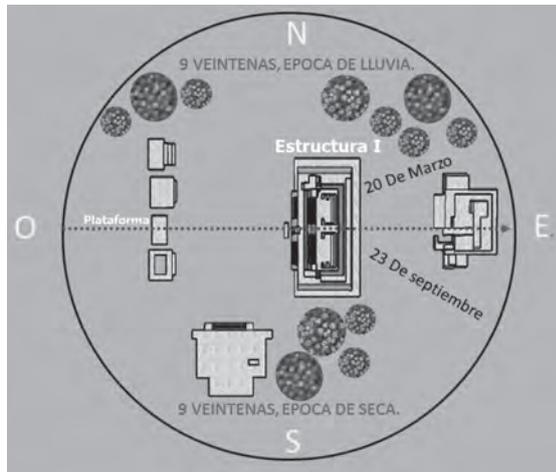
metros; pero, desde la plataforma oeste, donde se registró el disco solar, éste cabe cinco veces, siendo el centro las fechas del 20 de marzo y 23 de septiembre (figuras 3 y 4).

Este fenómeno no parece casual pues está determinado por un punto muy particular, como lo es la plataforma oeste (figura 5). Era importante que se corroborara el 20 de marzo de 2015 y 2016, pero las condiciones climáticas, entre otros factores, lo impidieron. El fenómeno del equinoccio astronómico se pudo corroborar hasta el 20 de marzo de 2017 (figuras 6, 7 y 8).

El fenómeno de los equinoccios en Teopanzolco genera un esquema dual que permite dividir las 18 veintenas del calendario prehispánico en dos sectores de 9 veintenas, relacionados con los cambios climáticos, pero en particular con la época de secas y de lluvias (figura 5).¹⁸

¹⁸ Michel Graulich, *Fiestas de los pueblos indígenas. Ritos aztecas: las fiestas de las veintenas*, INI, Ciudad de México, 1999, <https://bit.ly/2FAhuAa>

Figura 5
Esquema dualista del basamento piramidal de Teopanzolco



Esquema dualista que deriva el eje este-oeste según el centro del Templo Doble del basamento piramidal de Teopanzolco y la pequeña plataforma localizada al oeste. Dicha línea permite dividir el espacio en dos sectores, uno norte y otro sur. El primero estaría asociado a la época de lluvias y el segundo a la época de secas.

Diseño de Dayra Flores Hernández

Conclusiones

De acuerdo con las observaciones astronómicas solares realizadas en el sitio arqueológico de Teopanzolco, una de las capitales del Señorío Cuauhnáhuac, se ha podido corroborar que, probablemente, en la disposición, ubicación, orientación y construcción de la Estructura I, estuvieron en juego aspectos relacionados con la astronomía, el calendario y la cosmovisión.

El equinoccio astronómico en la zona arqueológica de Teopanzolco señalaría, simbólicamente, el nacimiento arquetípico del Sol. Este

Figura 6
Salida del Sol el 20 de marzo de 2017



Salida del Sol captada desde la "hendidura" o pasillo de la Estructura I.

Fotografía de Francisco Granados Saucedo

astro irrumpió del "vientre" o "hendidura" que es conformada por el Templo Doble de la Estructura I. Aclaremos que el fenómeno es válido únicamente desde la plataforma que se ubica al oeste de dicha pirámide. Lo anterior quiere decir que, probablemente, la pirámide principal de Teopanzolco sea una estructura dedicada al origen del tiempo y a la mítica "Montaña de la Serpiente" (Coatepec), lugar donde fue engendrado el Sol.

Por último, como se señaló antes, las fechas del "equinoccio prehispánico" (23 de marzo y 20 de septiembre), generan intervalos que son múltiplos de 13 ($182/13=14$; $91/13=7$); aspecto que no ocurre con los equinoccios astronómicos, pues las fechas 20 de marzo y 23 de septiembre establecen otros intervalos. Esto parece indicar que, los antiguos "astrónomos" prehispánicos, no tenían la noción del equinoccio astronómico, debido a que

Figura 7
Salida del Sol sobre el “útero”
del Templo Doble de Teopanzolco



Salida del Sol registrada el 20 de marzo de 2017, desde la plataforma oeste. Nótese cómo el disco solar se ubica en la parte central de la división del templo.
Fotografía de Francisco Granados Saucedo

Figura 8
Salida del Sol sobre el centro o “útero”
del basamento piramidal



Observación de la salida del Sol el 23 de marzo de 2017, desde la plataforma oeste.
Fotografía de Francisco Granados Saucedo

no se han hallado las nociones de “trayectoria”, “ecuador terrestre”, “eclíptica”, etc. En este sentido, Martz de la Vega (2010 y 2018) ha comprobado que existen otras fechas que son cercanas a los equinoccios, como 17, 18 y 19 de marzo; o 24, 25 y 26 de septiembre, a las que ha denominado preequinocciales y posequinocciales.¹⁹

Finalmente, los equinoccios astronómicos (20 de marzo y 23 de septiembre) son cercanos a los “equinoccios prehispánicos” (23 de marzo y 20

de septiembre), y estos eventos sucedían en las veintenas del calendario mexica: *tlacaxipehualiztli* y *ochpaniztli*; por lo que éstas están separadas, aproximadamente, por nueve veintenas.

Agradecimientos

La investigación de campo realizada en el sitio arqueológico de Teopanzolco contó con el apoyo del doctor Víctor Hugo Valencia Varela, delegado del Centro INAH Morelos.

¹⁹ Hans Martz de la Vega, *Los alineamientos y el paisaje en el sitio arqueológico de Tehuacalco. Región Centro de Guerrero*, Tesis de Licenciatura, ENAH, Ciudad de México, 2010; *La orientación arquitectónica y su relación con el paisaje en zonas arqueológicas de origen maya, olmeca y proto mixe-zoque. Casos del estado de Tabasco*, Tesis de Maestría, ENAH, Ciudad de México, 2018.



Paraíso invertido. Óleo sobre tela, 260 x 190 cm

Percepción de la imagen corporal en adolescentes de secundaria en Huitzilac

Pablo Fernando Aparicio García*
Paola Adanari Ortega Ceballos**
María Alejandra Terrazas Meraz***



La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe a la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años. Esta etapa se caracteriza por la presencia de cambios físicos, psicológicos y sociales. Se experimentan cambios en el desarrollo psicomotor, cognoscitivo, afectivo y social.¹ Podemos dividir al periodo de la adolescencia en dos etapas: la adolescencia temprana (de los 10 a los 14 años) y la tardía (de los 15 a los 19 años).

En la adolescencia temprana comienzan a desarrollarse algunos cambios físicos, entre los cuales se encuentran: la aceleración del crecimiento, el desarrollo de los órganos sexuales y la aparición de las características sexuales secundarias. Dichos cambios, pueden desarrollar en el adolescente una mayor conciencia de su género y un ajuste de conducta y apariencia ante las normas que observa. Esto puede resultar, en ocasiones, en una confusión sobre su identidad, persona y sexualidad. Por

otro lado, en la adolescencia tardía, generalmente, han tenido lugar los cambios físicos más importantes, aunque el cuerpo sigue desarrollándose.²

El estilo de vida, el ambiente sociocultural y los cambios psicológicos propios de esta etapa son factores de riesgo para desarrollar diversas alteraciones; desde la adquisición de malos hábitos alimenticios, una mala percepción de la imagen corporal, así como el desarrollo de adicciones.³

Samaro, define a la imagen corporal como “un constructo que involucra las percepciones, pensamientos, así como sentimientos sobre el tamaño y forma del cuerpo”.⁴ Esto indica que la imagen corporal no está necesariamente relacionada con las características antropométricas y las dimensiones reales de la persona; ya que pueden existir varios trastornos o fallas en la percepción que alteren dicha imagen. Sin embargo, en ciertas poblaciones con características específicas, puede resultar en una aproximación significativa a las dimensiones reales del sujeto.⁵

¹ “Salud de la madre, el recién nacido, del niño y del adolescente”, OMS, <https://bit.ly/2D3rqB1>

² Yolanda Oliva-Peña, Manuel Ordóñez-Luna, Andrés Santana-Carvajal, Alina Dioné Marín-Cárdenas, Guadalupe Andueza Pech e Irving Alberto Gómez Castillo, “Concordancia del IMC y la percepción de la imagen corporal en adolescentes de una localidad suburbana de Yucatán”, *Revista Biomédica*, vol. 27, núm. 2, 2016, pp.49-60, <https://bit.ly/2FTgYMY>

³ Esther Casanueva, Martha Kaufer-Horwitz, Ana Bertha Pérez-Lizaur y Pedro Arroyo, *Nutriología médica*, Médica Panamericana, Ciudad de México, 2008, pp. 119-139, <https://bit.ly/2RGLssQ>

⁴ Reyna Samaro, Ana Lilia Rodríguez-Ventura, Bernarda Sánchez-Jiménez, Estela Ytelina Godínez Martínez, Almudena Noriega Rosa Zelonka y Javier Nieto, “Satisfacción de la imagen corporal en adolescentes y adultos mexicanos y su relación con la auto-percepción corporal y el índice de masa corporal real”, *Nutrición Hospitalaria*, vol. 31, núm. 3, 2015, pp. 1082-1088, DOI: 10.3305/nh.2015.31.3.8364

⁵ Raquel Vaquero-Cristóbal, Fernando Alacid, José María Muyor, Pedro Ángel López-Miñarro, “Imagen corporal; revisión bibliográfica”, *Nutrición Hospitalaria*, vol. 28, núm. 1, 2013, pp. 27-35, DOI: 10.3305/nh.2013.28.1.6016

* Estudiante de la Licenciatura en Nutrición, Facultad de Nutrición, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

** Profesora-investigadora, Facultad de Enfermería, UAEM

*** Profesora-investigadora, Facultad de Nutrición, UAEM



La percepción de la imagen corporal puede resultar una herramienta útil para evaluar el estado físico, nutricional y psicológico al momento de realizar estudios a gran escala en poblaciones específicas; esto se debe a que no siempre es factible realizar mediciones directas de talla y peso, ya que requieren equipo costoso y personal capacitado. Por lo tanto, desde los años setenta, dichas mediciones se han sustituido por la toma del peso y la talla de forma autorreportada, cuestionarios autoaplicados y siluetas estándar que representan la percepción corporal en diferentes etapas de la vida. Sin embargo, para que estas mediciones se apeguen a la realidad, es importante compararlas con medidas reales de peso y talla, ya que la percepción de la imagen corporal puede variar entre diferentes poblaciones.⁶

Es bien sabido que una mala percepción de la imagen corporal está asociada al desarrollo de trastornos de la conducta alimenticia como anorexia nerviosa, bulimia y megarexia.⁷ También se ha sugerido que la percepción de la imagen corporal podría influir en la búsqueda de atención nutricional para mantener, aumentar o perder peso, en poblaciones sin alguno de estos trastornos.

Existen diversos factores que pueden alterar la percepción de la imagen corporal: el género, la raza y el nivel de escolaridad son determinantes de la precisión de la percepción de la imagen corporal con el peso corporal real.⁸ Una de las herramientas más utilizadas en el área de investigación para clasificar el peso de una persona es el Índice de Masa Corporal (IMC). Éste se define como el criterio diagnóstico que se obtiene al dividir el peso del sujeto (en kilogramos) entre su talla (en metros elevada al cuadrado). Con él se puede diagnosticar si el individuo presenta un bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad.⁹

Los comités de pediatría y nutrición recomiendan utilizar el IMC para determinar problemas de peso en el adolescente; considerando sobrepeso cuando este índice se encuentra por encima del percentil 85, y obesidad cuando se encuentra por encima del percentil 97.¹⁰ Por otro lado, Ruiz y Moreno indican que un IMC menor que 18.5kg/m² indica bajo peso.¹¹ El IMC, en la normatividad mexicana, se utiliza en relación con la edad y el sexo,¹² de tal manera que resulta entonces una herramienta idónea para verificar si la percepción de la imagen corporal en los adolescentes es acorde a su peso real.

⁶ Ignacio Osuna-Ramírez, Bernardo Hernández-Prado, Julio César Campuzano y Jorge Salmerón, "Índice de masa corporal y percepción de la imagen corporal en una población adulta mexicana: la precisión del autorreporte", *Salud Pública de México*, vol. 48, núm. 2, 2006, pp. 94-103, <https://bit.ly/2R6aeh1>

⁷ Pedro López Atencio, Zarela Molina Viana, Lisbeth Rojas, y Coromoto Angarita, "Conductas alimentarias de riesgo asociadas a los trastornos de la alimentación y su relación con la imagen corporal percibida en adolescentes", *Medula*, vol. 18, núm. 2, 2009, pp. 149-154, <https://bit.ly/2R6ajkp>

⁸ Reyna Samaro *et al.*, "Satisfacción de la imagen...", *op. cit.*

⁹ DOF NOM-043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación, *Diario Oficial de la Federación*, 22 de enero de 2013, <https://bit.ly/2Wbc6bX>

¹⁰ Leandro Soriano Guillén y María Teresa Muñoz Calvo, "Obesidad", en Ma. Agustina Alonso Álvarez, Margarita Alonso Franch, María Aparicio Rodrigo, Javier Aranceta Bartrina, Ma. Luisa Arroba Lasanta, Germán Castellano y Enriqueta Román Riechmann, *Manual práctico de nutrición pediátrica*, Ergon, Madrid, 2007, pp. 355-366, <https://bit.ly/2K58p1F>

¹¹ Patricio José Ruiz Lázaro y Luis Moreno Aznar, "Trastornos del comportamiento alimentario: anorexia nerviosa y bulimia nerviosa", en Ma. Agustina Alonso Álvarez *et al.*, *Manual práctico...*, *op. cit.*, pp. 261-272, <https://bit.ly/2K58p1F>

¹² DOF NOM-047-SSA2-2015. Norma Oficial Mexicana para la atención a la salud del Grupo Etario de 10 a 19 años de edad, *Diario Oficial de la Federación*, 12 de agosto de 2015, <https://bit.ly/2Hp3UBG>

Objetivo general

Determinar los factores antropométricos y sociodemográficos que se relacionan con la percepción de la imagen corporal de adolescentes que acuden a una secundaria en el municipio de Huitzilac en el estado de Morelos, México, en noviembre de 2016.

Método

Estudio observacional de corte transversal realizado en una población de 169 alumnos de nivel secundaria de entre 11 y 16 años de edad, de una comunidad rural de Huitzilac, Morelos, México, en el año 2016.

Se solicitó autorización a los padres de los alumnos para la realización del estudio a través de un formato de consentimiento informado, el cual firmaron al estar de acuerdo.

Se aplicó a los estudiantes un cuestionario sobre la percepción de la imagen corporal. En éste se recabaron variables sociodemográficas como: edad, sexo, escolaridad, actividades económicas y escolaridad de los padres, entre otras.

Se realizaron las mediciones antropométricas de: peso, estatura y circunferencia de cintura, se calculó el IMC y se realizó la evaluación de la nutrición de los adolescentes conforme se indica en la normatividad. De tal manera que se pudieran comparar los resultados obtenidos en el cuestionario con las mediciones reales de los participantes.

Cuando se obtuvieron los datos antropométricos, se preguntó a los participantes cómo consideraban su figura, teniendo como respuestas: a) Gor-

da, b) Pasada de peso, c) Normal, d) Delgada y e) Flaca. Éstas se codificaron del 1 al 5 en orden inverso. Para complementar esta pregunta, se incluyó un pictograma que muestra 5 siluetas con diferentes dimensiones corporales tanto para hombres como para mujeres (figura 1). Se debía seleccionar aquella imagen con la que se sintieran más identificados. Se codificaron en el mismo sentido.

Dependiendo del perfil seleccionado, se clasificó en 1. Bajo peso, 2 y 3. Normal, 4. Sobrepeso y 5. Obesidad.

Para la antropometría se estandarizó a un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Enfermería y Nutrición por el método de Habicht.¹³ Se utilizaron las técnicas de Lohman y Martorell,¹⁴ y la evaluación de la nutrición se realizó por sexo y edad, con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015.

Se realizó la estadística descriptiva con medidas de frecuencia y tendencia central, y el análisis bivariado se realizó con la prueba no paramétrica de Spearman así como con modelos de regresión logística para encontrar los factores asociados en el programa Stata® v.14.

Resultados

De 199 adolescentes entrevistados, 30 no fueron incluidos en los resultados debido a que no respondieron las preguntas sobre percepción de la imagen. De tal manera que la muestra quedó con una n=169 estudiantes con las siguientes características: 53.3% fueron mujeres, 39.6%, 20.7% y

¹³ Jean-Pierre Habicht, "Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno", *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, vol. 76, 1974, pp. 375-384, <https://bit.ly/2sBQMyO>

¹⁴ Timothy G. Lohman, Alex F. Roch y Reynaldo Martorell, "Anthropometric standardization reference manual", Human Kinetics Books, Champaign, 1988.

Figura 1
Pictograma de percepción de la imagen corporal

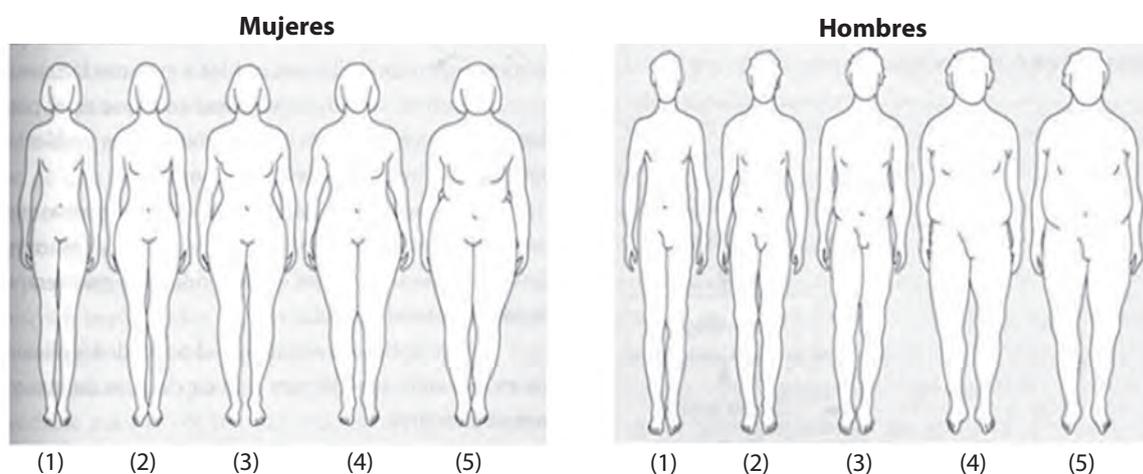


Tabla 1
Descripción de las variables antropométricas

Variable	n	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	169	48.9	9.4	29.1	81
Talla (cm)	169	154.8	7.8	132.6	177.5
Presión arterial sistólica (mmHg)	168	97.4	8.1	80	120
Presión arterial diastólica (mmHg)	168	64.7	8.2	40	90
Circunferencia de cintura (cm)	167	69.4	8.0	53	96
IMC (kg/m ²)	169	20.2	2.8	14.40	31.1
Edad (años)	169	13.0	0.9	11	16

Fuente: Datos obtenidos de los estudiantes de la secundaria.

34.9% tenían 12, 13 y 14 años, respectivamente. 41.4% cursaban primer grado de secundaria, 23.1% segundo y 35.5% tercero.

En el nivel socioeconómico "muy bueno y bueno" quedaron clasificados 90 adolescentes (53.5%) y 79 en el nivel "regular a muy malo" (46.75%) sin encontrar diferencia por sexo (valor $p=0.982$).

Percepción de la imagen corporal

Existe una diferencia notoria entre las dos preguntas sobre la percepción de la imagen corporal. Se puede apreciar en la tabla 2, que la opción "Flaca" fue mencionada 6 veces, mientras que la silueta número 1 (que posteriormente fue clasificada como "Bajo peso") fue seleccionada 19 veces. Del

Tabla 2
Percepción de la imagen corporal

Percepción conceptual	Frecuencia	Porcentaje	Percepción visual	Frecuencia	Porcentaje
Flaca	6	3.6%	1: Bajo peso	19	11.2%
Delgada	25	14.8%	2: Normal	80	47.3%
Normal	119	70.4%	3: Normal	63	37.3%
Pasada de peso	15	8.9%	4: Sobrepeso	7	4.1%
Gorda	4	2.4%	5: Obesidad	0	0%
Total	169	100%	Total	169	100%

Fuente: Datos obtenidos de los estudiantes de la secundaria.

Tabla 3
Evaluación de la nutrición por IMC para la edad y sexo

Percepción de la imagen corporal	Bajo peso		Peso normal		Sobrepeso		Obesidad		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Adecuada	2	22.2	101	94.4	9	20.5	1	11.1	113	66.9
Inadecuada	7	77.8	6	5.6	35	79.6	8	88.9	56	33.1
Total	9	100	107	100	44	100	9	100	169	100

mismo modo, la opción "Pasada de peso" fue seleccionada 15 veces y la opción "Gorda" 4, mientras que, de sus imágenes correspondientes, sólo se seleccionó 7 veces la figura 4 "Sobrepeso" mientras que la 5 "Obesidad", no fue seleccionada por ningún estudiante.

Concordancia

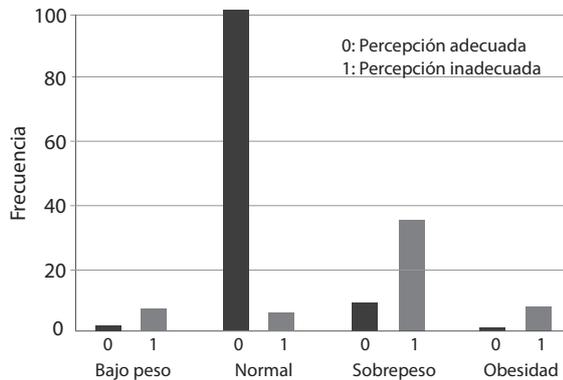
Se comparó la percepción de la imagen corporal con la evaluación de la nutrición que se hizo a partir del IMC para la edad y sexo.¹⁵ Se observó que el 33.14% de la población de estudio presentaba una inadecuada percepción de la imagen corporal;

esto, al tomar como "adecuada" a la coincidencia entre la evaluación de la nutrición y alguna de las dos respuestas dadas por los alumnos sobre su percepción de la imagen corporal.

Se puede observar que el 94.39% de los alumnos que presentan un peso normal, tienen también una percepción adecuada de su imagen corporal. Por el contrario, el 77.78% de los alumnos que tienen bajo peso, el 79.55% de los alumnos con sobrepeso y el 88.89% de los alumnos con obesidad, tienen una mala percepción de su imagen corporal, teniendo cifras de concordancia bajas entre su imagen corporal real y la percepción de la imagen corporal.

¹⁵ Patricio José Ruiz Lázaro *et al.*, "Trastornos del comportamiento...", *op. cit.*

Gráfica 1
Comparación de la evaluación de la nutrición con la percepción de la imagen corporal



Modelo de regresión logística para encontrar los factores asociados

En el modelo de regresión logística multivariado, se observa que presentar un IMC normal para el sexo y la edad resulta un factor protector de tener una mala percepción de la imagen corporal; por el contrario, ser hombre resultó un factor de riesgo asociado a una mala percepción de la imagen corporal. De igual manera el ser menor de 13 años podría ser un factor de riesgo para esta problemática, sólo que no resultó estadísticamente significativo.

Discusión

La percepción de la imagen corporal puede resultar una herramienta válida para determinar las características antropométricas en una po-

blación adulta.¹⁶ Sin embargo, en la población adolescente no parece estar muy relacionada con las dimensiones reales de la persona. Por ello se podría sugerir que la edad también es un factor que puede alterar la percepción de la imagen corporal; si bien, no resultó estadísticamente significativo, se puede pensar que la razón de esto es el tamaño de la población estudiada, por lo que se sugeriría que, para determinar si la edad es un factor que altera la percepción de la imagen corporal, se realicen más investigaciones con una población más grande.

Por otro lado, es importante recordar que la búsqueda de atención nutricional se da cuando el individuo tiene la sensación de que existe un problema con su peso y sus hábitos de alimentación;¹⁷ si se tiene una mala percepción de la imagen corporal, no se buscará atención nutricia, pues el paciente no es consciente del problema que presenta su peso y las posibles complicaciones que podría desarrollar. Esto puede generar enfermedades más graves y más costosas que afecten de forma negativa la calidad de vida.

Se debe buscar una estrategia que permita a los adolescentes tener una percepción adecuada de la imagen corporal. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, indica que en la adolescencia se presenta un 35% de obesidad y sobrepeso (similar a los resultados obtenidos en este estudio), 1.5% de bajo peso y un 1.3% de trastornos de la conducta alimentaria.¹⁸

¹⁶ Ignacio Osuna-Ramírez *et al.*, "Índice de masa corporal...", *op. cit.*

¹⁷ L. Ortiz, D. Pérez, D. Garza y N. P. Juárez, "Método centrado en la persona para promover hábitos de alimentación saludable", en Luz Elena Pale y Laura Leticia Buen Abad Eslava, *Educación en alimentación y nutrición*, Sistemas Inter Editores, Ciudad de México, 2015, <https://bit.ly/2RJU6GQ>

¹⁸ Juan Pablo Gutiérrez, Juan Rivera-Dommarco, Teresa Shamah-Levy, Salvador Villalpando-Hernández, Aurora Franco, Lucía Cuevas-Nasu, Martín Romero-Martínez y Mauricio Hernández-Ávila, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales, INSP, Cuernavaca, 2012, <https://bit.ly/2HSEXy4>

Tabla 4
Factores asociados a la percepción incorrecta de la imagen corporal en estudiantes (n=169) de secundaria (población de referencia)

Percepción incorrecta de la imagen corporal	Razón de mo- mios	Error estándar	z	P> z	IC 95%	
Sexo (mujeres)	6.0	3.6	3.03	0.002*	1.9	19.3
IMC Normal (bajo peso, sobrepeso y obesidad)	0.01	0.007	-7.38	0.000*	0.003	0.04
Edad menor o igual a 13 años (mayores de 14)	2.2	1.3	1.4	0.162	0.73	6.86
Constante	0.95	0.5	-0.08	0.934	0.32	2.85

Pseudo R2: 0.5597

*Valor p<0.05

Fuente: Datos obtenidos de los estudiantes de la secundaria.

Conclusiones

Ser hombre y tener bajo peso, sobrepeso u obesidad son factores que pueden alterar la percepción de la imagen corporal de los estudiantes de secundaria de entre 11 y 16 años, de una comunidad rural de Huitzilac, Morelos, México.

Recomendaciones

Utilizar la percepción de la imagen corporal como una alternativa a la antropometría, al momento de realizar estudios en poblaciones con una edad entre los 10 y los 19 años, no es recomendable de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio. Se sugiere realizar evaluaciones sobre la percepción de la imagen corporal y antropome-

tría en escuelas secundarias y preparatorias cada 6 meses, con el fin de determinar de forma temprana patrones que pudieran dar inicio a trastornos de la conducta alimenticia.

Es conveniente realizar pláticas en secundarias y preparatorias sobre la importancia de un buen estado de salud y un control nutricional adecuado con el fin de crear conciencia sobre lo que implica un problema en el estado de la nutrición.

Impacto

Los programas de educación y nutrición permiten disminuir la incidencia de trastornos de la conducta alimenticia y mejorar el estado de nutrición de los adolescentes.



Tundra II. Collage piel y papel, 84 x 69 cm



Metaheurísticas

Jesús del Carmen Peralta-Abarca*
 Pedro Moreno-Bernal**
 Sergio Nesmachnow***
 Alfonso D'Granda-Trejo****

Cuando surgió la disciplina de la Inteligencia Artificial (IA) en la década de 1950, los científicos en computación se propusieron concebir métodos para que las computadoras se comportaran de manera inteligente, es decir, que fuesen capaces de realizar tareas complejas con habilidad y eficiencia similar o superior a las que consigue un ser humano.¹

En 1976 Newell y Simon formularon la *hipótesis del sistema de símbolos físicos*. La idea principal de este postulado es que cualquier sistema, humano o artificial, que exhiba un comportamiento inteligente, debe operar manipulando estructuras de datos compuestas por símbolos.² Esta hipótesis sentó las bases para la creación de estrategias para resolver distintos tipos de problemas mediante técnicas computacionales.

Las primeras técnicas computacionales se basaron en mecanismos simples para resolver problemas sencillos. Inicialmente se pensaba que para resolver casos más complejos o de mayor dimensión era suficiente con incrementar las capacidades (velocidad, memoria, etc.) del hardware.

Sin embargo, el desarrollo de la teoría de la complejidad computacional permitió identificar y caracterizar problemas para los cuales la resolución exacta de instancias realistas de gran dimensión demandaría cientos o miles de años, aun utilizando hardware de gran potencia.³

Durante los inicios de la investigación en IA, la resolución de problemas se centró en desarrollar mecanismos de búsqueda de propósito general, combinando elementos básicos para encontrar soluciones completas. Sin embargo, este enfoque no era apropiado para tratar problemas complejos. Como alternativa a las técnicas de búsqueda generales, se idearon métodos que incorporan conocimiento específico del dominio del problema. Mediante la aplicación de operaciones específicas, estos métodos permiten delimitar el espacio de búsqueda de soluciones de un problema, para resolver casos concretos en dominios de conocimiento restringido.⁴

Dada la necesidad de explorar una amplia variedad de problemas utilizando IA, surgieron los sistemas basados en el conocimiento, conocidos

¹ Stuart Russell y Peter Norvig, *Inteligencia artificial. Un enfoque moderno*, Pearson Prentice Hall, Madrid, 2004, p. 21, <https://bit.ly/2Go1mhB>

² *Ídem*.

³ *Ibid.* p. 25.

⁴ David Masip Rodó, Gerard Escudero Bakx, Raúl Benítez Iglésias, Samir Kanaan Izquierdo, *Inteligencia artificial avanzada*, Editorial UOC, Barcelona, 2014, p. 11, <https://bit.ly/2VXJhzJ>

* Profesora-investigadora, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQEI), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

** Profesor, Facultad de Contaduría, Administración e Informática (FCAEI), UAEM

*** Profesor de tiempo completo, Universidad de la República

**** Profesor, FCAEI, UAEM



como *sistemas expertos*, introducidos por Feigenbaum en 1971, quien los define como “un programa inteligente para computadora que utiliza conocimiento y procedimientos inferenciales en la resolución de problemas suficientemente difíciles como para que su solución requiera una experiencia humana importante”.⁵ Según Feigenbaum, el conocimiento de un sistema experto está compuesto por hechos y por heurísticos. Los hechos constituyen un cuerpo de información sobre el cual existe consenso sobre su validez por parte de los expertos en el área. Los heurísticos son reglas intuitivas (reglas de razonamiento plausibles, conjeturas razonables) sobre las que se puede basar la toma de decisiones.⁶

En este contexto, el término *heurístico* hace referencia a un conjunto de reglas intuitivas, fundadas en conocimiento particular, para la toma de decisiones. Cada regla puede resolver una parte específica de un determinado problema, sin embargo, esa regla puede no resultar útil o funcional para resolver una situación particular en un problema diferente. Un método o regla heurística se guía por la intuición y por la experiencia, manifestando un conocimiento empírico y en general simulando un comportamiento humano.⁷

La búsqueda de soluciones

Un *método de búsqueda* es un procedimiento sistemático para hallar una solución a un determinado problema. Cuando existen múltiples soluciones

candidatas, el procedimiento implica explorar el conjunto de posibles soluciones con el fin de identificar aquella(s) que proporcione(n) las mejores funcionalidades para resolver el problema en cuestión. Formalmente, el problema se puede formular mediante uno o varios *objetivos*, que son tomados en cuenta para evaluar las funcionalidades provistas por cada solución candidata, con el objetivo de hallar una que resuelva apropiadamente el problema.

Un mecanismo efectivo para resolver un determinado problema consiste en explorar todas y cada una de las soluciones candidatas. Se implementa de este modo una *búsqueda exhaustiva* del espacio de soluciones del problema. La búsqueda parte de un estado inicial caracterizado por una solución candidata y define un procedimiento sistemático para analizar y comparar todas las posibles soluciones. El procedimiento exhaustivo garantiza encontrar la solución de un problema (en caso de que exista) o determinar la inexistencia de una solución. Sin embargo, este tipo de métodos tienen un serio inconveniente que limita su aplicación en la práctica en problemas realistas: el número de pasos requeridos y por lo tanto también el costo computacional, en términos de tiempo de cómputo, para realizar la exploración completa del espacio de soluciones que puede ser muy grande, en especial al considerar problemas complejos y/o escenarios realistas de gran dimensión.

Para afrontar el problema del elevado costo computacional de los métodos de búsqueda ex-

⁵ Paul Harmon y David King, *Sistemas expertos: aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial*, Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1988, p. 5, <https://bit.ly/2HhdWo6>

⁶ David Masip Rodó et al., *Inteligencia...*, op. cit.

⁷ Stuart Russell y Peter Norvig, *Inteligencia artificial...*, op. cit.

haustiva se han propuesto métodos alternativos basados en realizar una exploración sistemática y más eficiente del espacio de soluciones. Los métodos denominados de *búsqueda local* se basan en un procedimiento que parte de una solución candidata inicial y que aplica una serie de pasos en los que iterativamente se explora un conjunto de soluciones *vecinas*, que difieren poco de la solución candidata que se considera en cada paso. Formalmente, a partir de una solución s , se define una estructura de vecindad $N(s)$ como el conjunto que incluye todas las soluciones que pueden alcanzarse desde s mediante modificaciones simples o *movimientos*. Al explorar la vecindad de una solución s se compara cada elemento de la vecindad con s y se determina la solución que mejor resuelve el problema en cuestión, que pasa a ser la solución candidata a considerar en el siguiente paso del método.

El criterio utilizado para construir la vecindad determina las propiedades del método de búsqueda local. Es claro que un criterio demasiado exhaustivo puede conducir a una búsqueda poco eficiente computacionalmente, que se comportará como una búsqueda exhaustiva. En este contexto, los métodos heurísticos proporcionan criterios eficaces para definir búsquedas eficientes. La idea consiste en seleccionar para la comparación solamente aquellas soluciones promisorias, de la misma manera en que un experto aplicaría su intuición y experiencia, restringiendo la amplitud de la búsqueda para resolver un problema determinado. El procedimiento resultante es eficiente

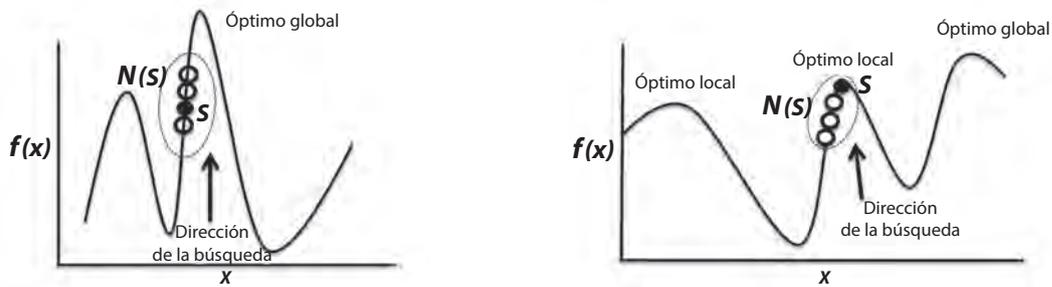
y efectivo para calcular soluciones de buena calidad, aunque no garantiza encontrar la solución óptima del problema.⁸

Considérese que se requiere encontrar la mejor solución de un problema, cuya calidad se puede evaluar mediante una función $f(x)$, siendo x un conjunto de variables que definen o caracterizan a la solución s . En lugar de explorar todas las soluciones del espacio de búsqueda, es posible aplicar un procedimiento sistemático como el definido por el método de *búsqueda local iterada* (BLI). Como se explicó previamente, el método BLI parte de una solución inicial, que puede ser determinada aleatoriamente o seleccionada tomando en cuenta el conocimiento específico del problema. A partir de una solución candidata, BLI aplica una búsqueda iterativa que consiste en reemplazar la solución actual por una mejor solución existente en su vecindad $N(s)$, evaluada aplicando la función $f(x)$. De este modo, la calidad de la solución mejora en cada iteración y el método es capaz de proporcionar una solución de alta calidad, inclusive puede alcanzar la solución óptima del problema. Dado que el método no necesariamente explora exhaustivamente todo el espacio de soluciones del problema, su desempeño (evaluado en uso de recursos computacionales y tiempo de ejecución) es muy superior a una búsqueda exhaustiva. Por este motivo, BLI constituye una alternativa eficiente para la resolución de problemas.

El procedimiento definido por el método BLI permite resolver exitosamente problemas con un único óptimo global, ya que la búsqueda itera-

⁸ Carlos Coello Coello, Gary B. Lamont y David A. van Veldhuizen, *Evolutionary algorithms for solving multi-objective problems*, Springer, Nueva York, 2007, <https://bit.ly/2Cp1FZd>

Gráfica 1
Comportamiento del método BLI en la resolución de problemas



a) función unimodal, el método es capaz de encontrar la solución óptima del problema, b) función multimodal, el método puede fallar en encontrar el óptimo global y retornar un óptimo local del problema.

da permite ‘subir la colina’ del óptimo y retornar esa solución. Sin embargo, el método no garantiza encontrar la mejor solución para problemas con óptimos locales, ya que la búsqueda iterada puede conducir a escalar la colina incorrecta (la del óptimo local) en lugar de la colina del óptimo global. Este comportamiento se ejemplifica en el diagrama presentado en la gráfica 1: el método BLI permite resolver problemas con un único óptimo (problemas unimodales) pero puede fallar para problemas con más de un óptimo local (problemas multimodales).

Metaheurísticas

La palabra metaheurística se compone de dos términos griegos, “meta” (μετά) que significa *más allá* y “heurística” (ευρισκειν), que significa *encontrar o descubrir*. La palabra se utiliza para designar a procedimientos de resolución de problemas orienta-

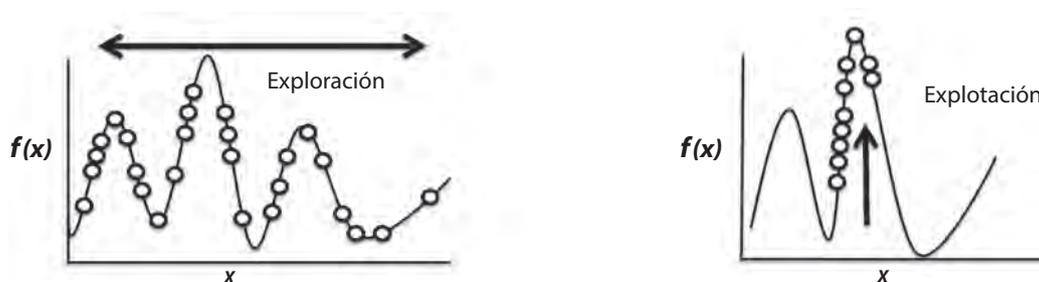
dos a mejorar el desempeño y calidad de búsqueda proporcionados por las heurísticas. La primera mención al término ‘metaheurística’ fue realizada por Glover⁹ en el trabajo que definió las bases de este tipo de técnicas.

Las metaheurísticas se definen como procedimientos de búsqueda de alto nivel que aplican una regla heurística (o varias), que permite explorar el espacio de búsqueda de manera más eficiente que una búsqueda exhaustiva (en términos de tiempo y recursos computacionales requeridos) y de manera más eficaz que heurísticas simples (en términos de la calidad de las soluciones calculadas).

Para mejorar el procedimiento de búsqueda de los métodos heurísticos, las metaheurísticas proponen *combinar* diversos esquemas provistos por una serie de heurísticas subordinadas. De este modo, una metaheurística combina una o varias heurísticas con un procedimiento general de alto

⁹ Fred Glover, “Future paths for integer programming and links to artificial intelligence”, *Computers & Operations Research*, vol. 13, núm. 5, 1986, pp. 533-549, 10.1016/0305-0548(86)90048-1

Gráfica 2
Patrón de búsqueda de una metaheurística



Conceptos vinculados con el patrón de búsqueda de una metaheurística: a) exploración del espacio de soluciones y b) explotación de buenas soluciones encontradas.

nivel que determina cómo coordinar la ejecución de las heurísticas subordinadas y proporciona mejoras al patrón de búsqueda.

Dos ejemplos relevantes de metaheurísticas que combinan una heurística de búsqueda local con un procedimiento de alto nivel para mejorar las capacidades de calcular buenas soluciones son Búsqueda Tabú (BT)¹⁰ y Recocido Simulado (RS).¹¹

RS se basa en potenciar a un método de búsqueda local iterada con un procedimiento que permite aceptar soluciones de peor calidad que la solución actual, con el propósito de escapar de óptimos locales. BT propone combinar una búsqueda local iterada con una memoria de corto plazo que guía la búsqueda; las soluciones examinadas en el pasado se incluyen en una lista tabú, prohibiendo que sean visitadas en los siguientes pasos de la iteración para evitar ciclos y escapar de óptimos locales.

Los dos casos presentados previamente ejemplifican claramente los objetivos concretos de las metaheurísticas: encontrar de manera eficiente soluciones de buena calidad y analizar el espacio de búsqueda, evitando quedar atrapadas en zonas específicas.¹² Dos conceptos relevantes se asocian con los objetivos mencionados: la *exploración* (o diversificación) del espacio de búsqueda y la *explotación* (o intensificación) de buenas soluciones encontradas previamente. La gráfica 2 ilustra estos conceptos, presentando los patrones exploratorios y de explotación que deben formar parte de la propuesta conceptual de toda metaheurística.

Los procedimientos que definen a las metaheurísticas suelen basarse en la emulación de conceptos y procesos bien conocidos y de validez intuitiva.

De este modo se han propuesto metaheurísticas basadas en procesos naturales como el enfriamiento de los metales (Recocido Simulado), la

¹⁰ *Ídem*.

¹¹ Scott Kirkpatrick, Daniel C. Gelatt y Mario P. Vecchi, "Optimization by simulated annealing", *Science*, vol. 220, núm. 4598, 1983, pp. 671-680, DOI: 10.1126/science.220.4598.671

¹² Sergio Nesmachnow, "An overview of metaheuristics: accurate and efficient methods for optimization", *International Journal of Metaheuristics*, vol. 3, núm. 4, 2014, pp. 320-347, 10.1504/IJMHEUR.2014.068914



evolución natural (Algoritmos Evolutivos), el comportamiento social de insectos y aves (Optimización por Colonia de Hormigas y Optimización por Enjambre de Partículas) y otros fenómenos.

Tipos de metaheurísticas

Existen diversos criterios para clasificar a las técnicas metaheurísticas. Uno de los criterios más utilizados por la comunidad científica toma en cuenta el número de soluciones candidatas exploradas en cada paso de iteración. De acuerdo a este criterio, las metaheurísticas se clasifican en *basadas en trayectoria*, que manejan una única solución en cada paso de iteración, y *basadas en población*, que manejan un conjunto de soluciones candidatas en cada paso.¹³

Las metaheurísticas basadas en trayectoria reemplazan la solución candidata en cada paso, definiendo de esta manera una trayectoria en el espacio de búsqueda. Ejemplos conocidos de esta categoría son la Búsqueda Tabú, Recocido Simulado, Búsqueda Ávida Aleatoria Adaptativa (GRASP por sus siglas en inglés), entre otras. Estos métodos son eficientes, al manejar solamente una solución en cada paso, pero pueden tener problemas para escapar de óptimos locales fuertemente atractivos.

Las metaheurísticas basadas en población utilizan un conjunto de soluciones candidatas en cada paso (la *población*). Un número determinado de soluciones se reemplazan en cada iteración por nuevas soluciones que se pueden construir por *recombinación* de otras soluciones en la población o

por recombinación de un mecanismo exclusivo de las metaheurísticas basadas en población y consiste en construir nuevas soluciones a partir de la combinación de características de soluciones seleccionadas de acuerdo a su capacidad de resolver el problema en cuestión.

La mayoría de las metaheurísticas basadas en población son bioinspiradas. Los mecanismos para seleccionar y recombinar soluciones se basan en conceptos biológicos como la evolución natural, la sinergia e inteligencia colectiva de grupos de animales (hormigas, aves, abejas, murciélagos, etc.) u otros fenómenos similares. Ejemplos conocidos de esta categoría de metaheurísticas son Algoritmos Evolutivos, Optimización por Colonia de Hormigas, Optimización por Enjambre de Partículas, entre otras.

Los *Algoritmos Evolutivos* (AE) engloban a un conjunto de metaheurísticas muy populares y difundidas en los últimos treinta años, por su versatilidad para resolver un gran número de problemas. Los AE basan su funcionamiento en una emulación del proceso de evolución natural de los seres vivos, aplicando los conceptos neo-darwinistas de selección natural, supervivencia de los individuos más aptos y diversidad genética para resolver problemas de búsqueda, optimización y aprendizaje.¹⁴

Dentro de la categoría de los AE se engloban técnicas como los Algoritmos Genéticos, la Programación Genética, las Estrategias de Evolución, la Evolución Diferencial y otras.

¹³ El-Ghazali Talbi, *Metaheuristics: from design to implementation*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2009, <https://bit.ly/2HfvQHZ>

¹⁴ David E. Goldberg, *Genetic algorithms in search, optimization & machine learning*, Addison-Wesley Publishing Co., Boston, 1989, p. 25, <https://bit.ly/2siPM1R>

El esquema de un AE se describe en Algoritmo 1. El AE aplica una búsqueda iterativa (cada iteración se denomina *generación*) sobre un conjunto de individuos (la población P). Cada individuo en la población representa una solución tentativa al problema a resolver. La calidad de cada solución representada se evalúa mediante una *función de aptitud* que determina qué tan adecuada es la solución para resolver el problema, de acuerdo a la(s) función(es) objetivo considerada(s). Inicialmente la población se genera de forma aleatoria o aplicando una heurística específica (y simple) para resolver el problema. En cada generación, el AE aplica probabilísticamente *operadores de variación*, como la *recombinación* de dos individuos y la aplicación de cambios aleatorios (*mutación*) en su contenido. La utilización de una técnica de *selección* de soluciones que emula a la selección natural, dando mayor posibilidad de supervivencia a los individuos más aptos (de acuerdo a sus valores de aptitud), conduce a la población del AE a soluciones de mejor calidad para el problema.

El criterio de parada del AE usualmente involucra un número determinado de generaciones o un tiempo límite de ejecución, una cota de calidad en los valores de aptitud, o la detección de una condición de convergencia. Estrategias específicas se utilizan para seleccionar los individuos a recombinar (el operador de selección) y para determinar qué individuos se insertan en la población luego de aplicar los operadores evolutivos (el operador de reemplazo). Finalmente, el AE retorna el mejor individuo (solución) encontrado en el proceso, tomando en cuenta la función de aptitud considerada.

Algoritmo 1

Esquema de un Algoritmo Evolutivo

- 1 Inicialización de la población P
- 2 Mientras no se cumpla el criterio de parada
- 3 Evaluación de función de aptitud de P
- 4 Selección de los individuos más aptos
- 5 Recombinación de individuos
- 6 Mutación de individuos
- 7 Reemplazo de individuos, generando la nueva población
- 8 Fin mientras
- 9 Retorno del mejor individuo encontrado

El mecanismo de búsqueda definido por un AE presenta un comportamiento robusto, tomando en cuenta la información presente en la población en cada generación y su capacidad de muestrear apropiadamente el espacio de búsqueda. Las múltiples variantes de operadores de recombinación y mutación existentes permiten definir diferentes balances entre la exploración y explotación del AE. Complementariamente, la capacidad de incluir información concreta sobre el problema a resolver, a través de representaciones u operadores específicamente diseñados proporcionan a los AE una gran versatilidad para la resolución de una amplia gama de problemas.

Aplicaciones

Las metaheurísticas han sido aplicadas exitosamente en múltiples áreas, en problemas académicos y del mundo real.



Entre las áreas de aplicación de mayor relevancia en ciencia, industria y comercio pueden destacarse:¹⁵

- *Sistemas automáticos y de control*: las metaheurísticas se han aplicado como métodos eficientes de aprendizaje para reducir la necesidad de la presencia humana en tareas automatizables.
- *Bioinformática*: las metaheurísticas se han posicionado como métodos eficaces para resolver problemas complejos que manejan grandes volúmenes de datos para el estudio de estructura de proteínas, diseño de fármacos, alineamiento de secuencias y otros problemas relevantes.
- *Ingeniería*: las metaheurísticas se han utilizado como métodos útiles para el diseño de sistemas con muchos componentes y funciones complejas como el diseño y optimización de perfiles aerodinámicos, procesamiento de señales e imágenes, diseño de maquinarias, electrónica, redes hidráulicas y otros problemas.
- *Procesamiento de información*: las metaheurísticas son métodos útiles para resolver problemas de selección de características,

clasificación y agrupamiento de datos, procesamiento de lenguaje natural y otros.

- *Manufactura e industria*: las metaheurísticas permiten mejorar la competitividad en problemas relevantes de la economía globalizada, incluyendo optimización de líneas de ensamblaje y empaquetado, optimización de grandes almacenes, etc.
- *Planificación y calendarización*: las metaheurísticas impactan positivamente en la productividad y calidad de servicio, al utilizarse como ayuda a la toma de decisiones sobre la asignación de recursos a tareas importantes, en tiempos de ejecución reducidos.
- *Ruteo y logística*: las metaheurísticas son métodos útiles para manejar y optimizar el flujo de recursos en escenarios complejos de grandes dimensiones.
- *Telecomunicaciones*: las metaheurísticas permiten afrontar exitosamente problemas vinculados con el diseño y optimización de redes cableadas, inalámbricas y móviles.

Las metaheurísticas también se han aplicado exitosamente en otras áreas, incluyendo eficiencia energética, aplicaciones militares y de defensa, economía y finanzas, entre otras.

¹⁵ Xin-She Yang, *Engineering optimization: an introduction with metaheuristic applications*, John Wiley & Sons, Hoboken, 2010, 10.1002/9780470640425; Shubhabrata Datta, *Materials design using computational intelligence techniques*, CRC Press, Boca Raton, 2016, <https://bit.ly/2HhOCyp>; Olympia Roeva, *Real-world applications of genetic algorithms*, InTech, Londres, 2012, DOI: 10.5772/2674

Importancia biológica de los compuestos fenólicos

Rodolfo Abarca Vargas*
Vera L. Petricevich**



Los compuestos fenólicos son moléculas que contienen uno o varios anillos aromáticos o bencénicos, en los cuales se encuentran unidos uno o varios grupos hidroxilos. Están ampliamente distribuidos en la naturaleza, sobre todo en las plantas como los cereales, frutas y verduras, ya sea en los tallos, raíces, flores, frutos y semillas. Por lo tanto, juegan una serie de diferentes funciones como: la metabólica, de crecimiento, de reproducción y de protección frente a organismos patógenos -virus, bacterias, hongos, protozoarios y nematodos-, depredadores -insectos y herbívoros-, y de condiciones ambientales -estrés y radiación ultravioleta-. Muchos de estos compuestos son los responsables del color de las plantas y de algunos de los efectos benéficos en la salud. Asimismo tienen potencial en la industria alimentaria y farmacéutica, al contener moléculas con diversas actividades biológicas como antioxidantes, antidiabéticos, anticancerígenos, antiinflamatorios, analgésicos, vasodilatador, antidepresivo, antihipertensivo, antitrombótica, anticoagulante, antimicrobiano, antienvjecimiento, antialérgico y contra la osteoporosis.

Como los seres humanos en la actualidad alcanzan edades superiores a los 70 años, la pre-

sencia de enfermedades como diabetes, artritis reumatoide, distrofia muscular, arterioesclerosis, cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades neurodegenerativas y autoinmunitarias se han incrementado.¹ Esto se debe principalmente al estrés oxidativo –estado en el que la velocidad de generación de moléculas conocidas como radicales libres excede la capacidad de defensas de las mismas– lo que conlleva un incremento en el daño oxidativo de moléculas como carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos, manifestándose en algunas de las enfermedades antes mencionadas.

El caso contrario a esta situación es el de los franceses, mejor conocido como la “paradoja francesa”, quienes, a pesar de consumir grandes cantidades de productos con grasas saturadas, presentan menor incidencia de enfermedades cardiovasculares, en comparación con otros países también consumidores de grandes cantidades de grasas saturadas por persona como Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. La clave se encuentra en el consumo regular de vino, en el cual se presentan compuestos fenólicos con propiedades biológicas sobre la salud como los antioxidantes.

¹ Rodolfo Abarca-Vargas, “Antioxidantes naturales-preventivos de enfermedades”, *Vórtice*, año 4, núm. 14, 2017, pp.18-19, <https://bit.ly/2Dv6wK8>

* Profesor e investigador posdoctoral, Facultad de Medicina (FM), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

** Profesora-investigadora, FM, UAEM

Un antioxidante es una sustancia, que retrasa, previene o anula significativamente la oxidación de otra sustancia por la acción de los radicales libres, aunque se presente en bajas concentraciones. Debido a que neutralizan los radicales libres, los antioxidantes evitan el deterioro de otras sustancias indispensables para el correcto funcionamiento bioquímico del organismo. Dentro de estas sustancias antioxidantes tenemos a los compuestos fenólicos.

Como ya se mencionó, dichos compuestos se producen naturalmente en las plantas y han comenzado a recibir mucha atención como agentes antioxidantes seguros, ya que pueden ser utilizados para proteger a los seres humanos de varias enfermedades.

Esta investigación se enfoca en los conocimientos actuales de la base de datos de PubChem² sobre los compuestos fenólicos y su importancia biológica sobre la salud, para ampliar las perspectivas sobre este grupo de sustancias, en especial en algunas plantas alimentarias y medicinales.

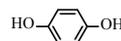
Características y propiedades biológicas de los compuestos fenólicos

Lo más relevante de estas moléculas son sus propiedades antioxidantes. Esto es debido a que son muy susceptibles de ser oxidados debido a los diversos grupos hidroxilos presentes en el o los anillos aromáticos.³

Se han clasificado en distintos grupos, según el número de átomos de carbono y la estructura

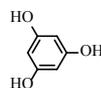
de su esqueleto base, pero considerando su complejidad química, se han encontrado diversas clases. A continuación, describimos el compuesto, su fuente de obtención y su actividad biológica reportada en la literatura científica.

La hidroquinona, es un compuesto fenólico simple y se encuentra en la planta medicinal llamada "mejorana"; se usa como aclarador de piel y además presenta actividad antioxidante y citotóxica *in vitro*.



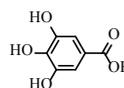
Hidroquinona

El floroglucinol es un compuesto que se encuentra en algunas especies de eucaliptos, presenta actividad espasmolítica y evita la formación de coágulos al disminuir la unión de las plaquetas.



Floroglucinol

El ácido gálico se encuentra ampliamente distribuido en las plantas; en nuestra dieta lo encontramos en el cacahuate y en algunas plantas medicinales como la bugambilia.

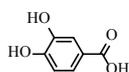


Ácido gálico

² The PubChem Project, 2018, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

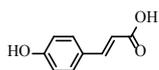
³ Wilfred Vermerris y Ralph Nicholson, "Families of phenolic compounds and means of classification", *Phenolic Compound Biochemistry*, Springer Netherlands, Dordrecht, 2006, pp. 1-34, DOI: 10.1007/978-1-4020-5164-7

El ácido protocatéquico se encuentra en el arroz, ajo, almendra, uva, ciruela, canela, flor de jamaica y champiñón. Presenta actividad antioxidante, anticancerígena, antifúngica, y antiinflamatoria, y es nefroprotector, cardioprotectivo, antihipertensivo, antienvjecimiento y analgésico.



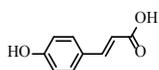
Ácido protocatéquico

El ácido *para*-cumarico, está presente en el arándano, durazno y pimienta verde. Estimula la formación de hueso, y suprime la formación de adipocitos -células almacenadoras de grasas-.



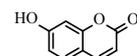
Ácido *para*-cumarico

El ácido clorogénico es el compuesto que se encuentra en mayor cantidad en el café y en hojas y frutos de muchas plantas de las dicotiledóneas. Investigaciones epidemiológicas han sugerido que el consumo de café puede ayudar a prevenir varias enfermedades crónicas, incluidas la diabetes mellitus tipo II, Parkinson, cirrosis y cáncer hepato-celular. También previene el estrés oxidativo, destruye coágulos y evita la formación de los mismos.



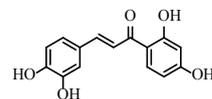
Ácido clorogénico

La umbeliferona se encuentra en el cilantro y la zanahoria. Tiene propiedades antioxidante, antiinflamatoria y analgésica. Al igual que la hidroquinona se usa como protector solar.



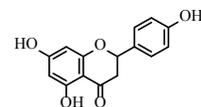
Umbeliferona

La buteina se encuentra en la flor de jardín llamada Dalia. Es usada para tratar el cáncer de seno y de colon. Además presenta actividad antiinflamatoria y antihipertensiva.



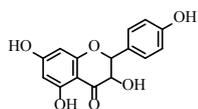
Buteina

La naringenina se encuentra reportada en la toronja, cacao, tomate, tomillo y frijol. Es un fuerte antioxidante, antiinflamatorio y reduce los niveles de colesterol. También promueve el metabolismo de los carbohidratos.



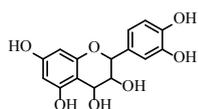
Naringenina

El taxifolin se encuentra en la cebolla roja, cacao y el vino. Inhibe las células cancerosas de ovario y seno. El taxifolin administrado en combinación con algunos antibióticos, mejora la eficacia contra bacterias resistentes.



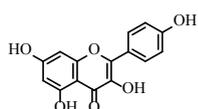
Taxifolin

La leucocyanidina se reporta en la guayaba, haba, uva, maíz y cacao. Presenta actividad contra la fiebre, dolor y la inflamación. Mejora la función renal y los síntomas del resfriado común.



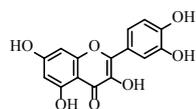
Leucocyanidina

El kaempferol está presente en el té verde, toronja, uva, manzana, col de Bruselas, brócoli, sábila y soya. Reduce el cáncer de páncreas y es uno de los pocos compuestos fenólicos que presenta actividad antidepresiva.



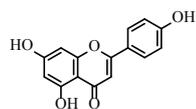
Kaempferol

La quercetina se encuentra en muchas plantas y frutas comestibles, sin embargo, se ha reportado que las mayores concentraciones están en la uva, manzana y cebolla roja, así como en plantas medicinales como la bugambilia. Es de los compuestos fenólicos más abundantes y comunes en la dieta. Presenta actividad antiinflamatoria y antialérgica.



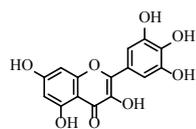
Quercetina

La apigenina también se encuentra en una gran cantidad de plantas comestibles; entre ellas tenemos el apio, cilantro, perejil y la manzanilla. Los extractos, aceites y tés hechos de la manzanilla se utilizan como sedantes, analgésicos suaves y medicamentos para dormir. Además, es el compuesto que le da el tono dorado al cabello cuando se usa la manzanilla para cambiar la tonalidad del mismo. Cuando es ingerido ayuda a la destrucción de células de leucemia, protege del daño renal y presenta actividad antiinflamatoria.



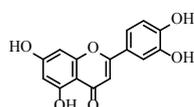
Apigenina

El compuesto miricetina se encuentra en muchas plantas comestibles y medicinales. Reporta actividad antioxidante y disminuye los niveles de colesterol y de triglicéridos en sangre.



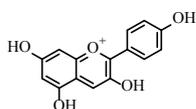
Miricetina

La luteolina está presente en el apio, brócoli, pimienta, tomillo, manzanilla y diente de león. Es antioxidante, disminuye la inflamación, ayuda en el metabolismo de los carbohidratos, promueve la respuesta inmune, es anticancerígeno y antiartrítico. También se observó que presenta actividad contra la malaria y el virus de la hepatitis B.



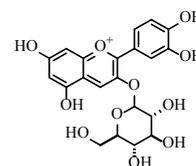
Luteolina

La pelargonidina se distingue por dar una coloración roja y azul oscuro. Se encuentra en el arándano, fresa, frambuesa, granada, las moras y las ciruelas, y también se encuentra en grandes cantidades en el frijol. Numerosos estudios muestran que las frutas y verduras ricas en este compuesto, pueden estar relacionadas con la disminución de la incidencia de muchas enfermedades crónicas y degenerativas, que incluyen enfermedades cardíacas, cáncer y envejecimiento.



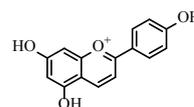
Pelargonidina

La chrisantemina se encuentra en el maíz, arroz, trigo, granada, flor de jamaica, frambuesa roja y vino. Presenta actividad antiinflamatoria, antioxidante, neuroprotectora y antimicrobiana. Además, disminuye el peso corporal y los niveles de triglicéridos.



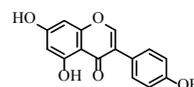
Chrisantemina

La apigeninidina es uno de los principales pigmentos del sorgo y también se encuentra en la soya. Reporta actividad antiviral y antioxidante.



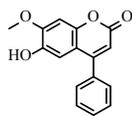
Apigeninidina

La genisteína es considerada un fitoestrógeno y se encuentra en la soya, haba y el café. Se usa como anticancerígeno. Este compuesto se presenta también en legumbres y su consumo se relaciona con una disminución en enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, a pesar del efecto anterior es un antioxidante muy pobre.



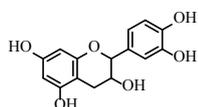
Genisteína

La dalbergina se presenta en el árbol madeirable del mismo nombre y disminuye la osteoporosis, por lo que investigaciones más exhaustivas podrían llevar a utilizarla para el tratamiento de esta enfermedad.



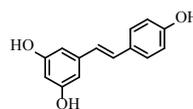
Dalbergina

La epicatequina se encuentra en el té verde, uva, cacao y chocolate negro. Presenta actividad antioxidante y antiviral. Actualmente se encuentra en estudios clínicos por sus posibles efectos sobre la distrofia muscular. La epicatequina en el té verde evita que los virus se adhieran y causen daño. Además, se está poniendo de moda entre los fisicoculturistas el consumo de productos como el cacao y chocolate negro para aumentar la masa muscular, sin embargo, no existen en la actualidad estudios que validen tal aplicación. Por otra parte, en estudios realizados a Indios de Kuna en Panamá se observó una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares y esto se relaciona con el consumo cotidiano de cacao.



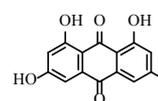
Epicatequina

El resveratrol se encuentra en la frambuesa, arándanos, moras y la piel de las uvas. Es un compuesto muy conocido en la actualidad, debido a que sus propiedades biológicas reportadas son varias, y van desde ser un fuerte antioxidante hasta anticancerígeno. Existe poca evidencia sobre sus efectos antihipertensivos. Pero a dosis mayores, y en modelos animales el resveratrol presenta efectos antidiabéticos.



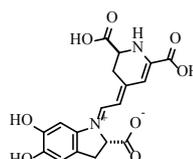
Resveratrol

La emodina es un compuesto presente en muchas plantas laxantes como la sábila, de ahí su principal uso. También se refiere uso para pruebas de toxicidad. Presenta actividad antitumoral.



Emodina

La betanidina se encuentra en la remolacha roja o betabel, hojas de amaranto, tuna y la acelga. Se ha usado mucho para dar color a algunos productos como helados, refrescos y confitería. Presenta actividad antioxidante, sin embargo, se han reportado casos de alergia alimentaria por este compuesto.



Betanidina

Los compuestos fenólicos son muy importantes por sus propiedades biológicas; ofrecen beneficios a la salud de los humanos al mantener el control y prevención de enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y cancerígenas.

Aprovechamiento de bagazo de caña de azúcar para obtención de furfural

Leticia Bautista Montes *
 Octelina Castillo Ruiz *
 Rosa Issel Acosta González *
 Efrén Garza Cano *
 Guadalupe Concepción Rodríguez Castillejos *



En México una actividad importante es la agricultura, dentro de ésta se encuentra el maíz principal cultivo para consumo humano, seguido por la caña de azúcar (*Saccharum spp*); esta gramínea se produce en más de 130 países, siendo Brasil el primer productor mundial con el 30%, seguido de la India con el 21%, China con el 7.5%, mientras que México ocupa el sexto lugar con el 3.5%.¹

Aunque es poca la producción, la industria azucarera tiene gran relevancia económica y social en México y se desarrolla en 227 municipios pertenecientes a 12 estados (Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, San Luis Potosí, Tabasco, Oaxaca, Veracruz, Campeche, Chiapas y Quintana Roo); siendo el estado de Veracruz el principal productor con un 40.7% de la superficie cosechada.²

Sentíes-Herrera et al., reportan que las variedades mexicanas sobresalientes son: Mex-69-290, Mex-79-431, ITV-92-1424, Mex-68-P-23, Mex-57-473, ATEMEX-96-40, Mex-69-749, Mex-68-1345, Mex-55-32, Mex-73-1240 y Mex-80-1410,³ en tanto que las extranjeras de mayor importancia son: CP-72-2086, RD-75-11, My-55-14, NCo-310, SP-70-1284, Co-997, L-60-14 y CP-44-101.⁴

Durante cada zafra se producen grandes cantidades de bagazo derivado de la obtención de jugo de la caña, se estima que se genera de 0.1 a 0.15 ton (peso seco) por cada ton de caña de azúcar procesada y que la mitad de este residuo no es aprovechado generando contaminación.⁵ El bagazo de caña está compuesto principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina;⁶ por ello, puede ser aprovechado para la producción de diversos

¹ Héctor Emmanuel Sentíes-Herrera, Fernando Carlos Gómez-Merino y Roberto Loyo-Joachin, "El mejoramiento genético de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en México: una historia de éxito con nuevos desafíos", *Agroproductividad*, año 9, vol. 9, núm. 7, julio 2016, pp. 8-13, <https://bit.ly/2zYUvKZ>; Aída Selene Hernández-Cázares, "La agroindustria de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en México", *Agroproductividad*, vol. 7, núm. 2, 2014, pp. 35-41, <https://bit.ly/2QPnwSF>

² Sagarpa, <http://www.sagarpa.gob.mx/>; Héctor Emmanuel Sentíes-Herrera, Fernando Carlos Gómez-Merino, Apolonio Váldez-Balero, Hilda Victoria Silva-Rojas y Libia Iris Trejo-Téllez, "The agro-industrial sugarcane system in México: current tatus, challenges and opportunities", *Journal of Agricultural Science*, vol. 6, núm. 4, 2014, pp. 26-55, DOI: 10.5539/jas.v6n4p26; Noé Aguilar-Rivera, Jorge Alejandro-Rosas y Rubén Espinosa-López, "Evaluación emergy y LCA en la agroindustria azucarera de Veracruz, México", *Cultivos Tropicales*, vol. 36, núm. 4, 2015, pp. 144-157, <http://ref.scielo.org/94ntt7>

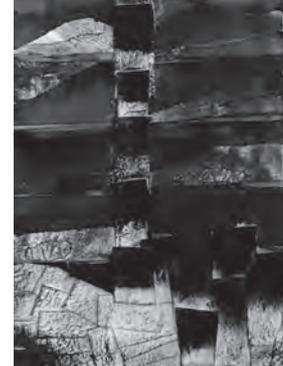
³ Héctor Emmanuel Sentíes-Herrera et al., "El mejoramiento genético...", *op. cit.*

⁴ Nuevas variedades de caña de azúcar, Conadesuca/Sagarpa/UACH, Ciudad de México, 2016, <https://bit.ly/2Qt2NVJ>

⁵ J. S. Feria, R. R. Villalobos, J. S. Muñoz y E. F. Huicoche, "Composición del bagazo de caña por análisis termo gravimétrico", *Memorias CIM*, 24 y 25 de octubre de 2013, pp. 54-58, <https://bit.ly/2QJ2yB3>

⁶ E. M. Manals-Cutiño, M. Penedo-Medina y D. Salas-Tort, "Caracterización del bagazo de caña como biomasa vegetal", *Tecnología Química*, núm. 35, 2015, pp. 244-255, <https://bit.ly/2ROxUup>

* Profesor-investigador, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán (UAMRA), Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)



compuestos de interés industrial, dentro de los que destaca el furfural.

El primer registro de producción industrial de este compuesto se tiene en 1921, la empresa Quaker Oats, utilizó cáscara de avena, mazorcas de maíz y bagazo de caña de azúcar.⁷ Otros autores mencionan la obtención de furfural a partir de residuos como mazorca de maíz, cáscara de avena, cáscara de semilla de girasol, cáscara de arroz, cáscara de almendras, bagazo de caña; así como de madera de eucalipto, arce, abedul, entre otros.⁸

El furfural es un potencial precursor en la síntesis de biocombustibles y otras sustancias de interés industrial.⁹ La biomasa lignocelulósica de los residuos agrícolas y forestales, representa el carbohidrato más abundante en la naturaleza. Por ello es la materia prima ideal para la obtención de este compuesto de interés para la industria mediante la conversión de sus monosacáridos.¹⁰ Entre los azúcares más abundantes que forman la lignocelulosa se encuentra la xilosa, una pentosa de cinco carbonos que puede ser convertida a diferentes compuestos mediante hidrólisis ácida.¹¹

El furfural es un compuesto orgánico que se emplea como solvente o como agente de extracción; además, puede ser convertido por un proceso de hidrogenación a diversos productos como alcohol furfurílico, 2-metilfurano y tetrahidrofurano. Estos compuestos son utilizados en la industria farmacéutica y textil como solventes, entre otros usos.¹²

En la India realizaron un estudio a partir de bagazo de caña de azúcar de las variedades CoJ85 y CoJ88 para obtener furfural por medio de hidrólisis ácidas con ácido acético, ácido fórmico, ácido clorhídrico y ácido sulfúrico, los autores mencionan que el H_2SO_4 al 2% produjo una concentración máxima de furfural; posteriormente evaluaron la conversión a alcohol furfurílico.¹³ Algunos autores proponen otros métodos independientemente del procedimiento de hidrólisis ácida, como la deshidratación de xilosa a furfural utilizando diferentes poros de silicoaluminofosfato como catalizador, o bien, una mezcla de solvente orgánico y ácido como el ácido sulfúrico tolueno y utilizando sales catalizadoras de la reacción.¹⁴

⁷ Charles M. Cai, Taiying Zhang, Rajeev Kumar y Charles E. Wyman, "Integrated furfural production as a renewable fuel and chemical platform from lignocellulosic biomass", *Journal of Chemical Biology and Biotechnology*, vol. 89, núm. 1, 2014, pp. 2-10, DOI: 10.1002/jctb.4168

⁸ *Idem*.

⁹ Héctor Emmanuel Senties-Herrera *et al.*, "El mejoramiento genético...", *op. cit.*

¹⁰ Aída Selene Hernández-Cázares, "La agroindustria...", *op. cit.*; Sagarpa, <http://www.sagarpa.gob.mx/>;

¹¹ Héctor Emmanuel Senties-Herrera *et al.*, "The agro-industrial...", *op. cit.*

¹² Susana Peleteiro, Valentín Santos y Juan C. Parajó, "Furfural production in biphasic media using an acidic ionic liquid as a catalyst", *Carbohydrate Polymers*, vol. 153, 2016, pp. 421-428, DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.07.093; Hugo Alfonso Rojas, Gloria Borda Guerra, Julie Joseane Murcia y Patricio Reyes Nuñez, "Obtención de alcohol furfurílico a partir de furfural sobre catalizadores de platino soportado", *Scientia et Technica*, núm. 36, 2007, pp. 653-657.

¹³ S. K. Uppal, R. Gupta, R. S. Dhillon y S. Bhatia, "Potential of sugarcane bagasse for production of furfural and its derivatives", *Sugar Technology*, vol. 10, núm. 4, 2008, pp. 298-301, DOI: 10.1007/s12355-008-0053-6

¹⁴ Sérgio Lima, Auguste Fernandes Margarida M. Antunes, Martyn Pillinger, Filipa Riveiro y Anabella A. Valente, "Dehydration of xylose into furfural in the presence of crystalline Microporous silico aluminophosphates", *Springer Catalysis Letter*, vol. 135, núms. 1-2, 2010, pp. 41-47, DOI: 10.1007/s10562-010-0259-6; Chunguang Rong, Xuefeng Ding, Yanchao Zhu, Ying Li, Lili Wang, Yuning Qu, Xiaoyu Ma y Zichen Wang, "Production of furfural from xylose at atmospheric pressure by dilute sulfuric acid and inorganic salts", *Carbohydrate Research*, vol. 350, 2012, pp. 77-80, DOI: 10.1016/j.carres.2011.11.023

Por ello, se recurre a la investigación con las variedades de caña de azúcar de la región Golfo (Veracruz); las variedades son Mex-69290, ATEMEX-9640 y CP-722086, ya que el objetivo principal es la obtención de furfural y evaluar su concentración en cada una de ellas, mediante hidrólisis ácida y recomendar la mejor variedad, dadas las múltiples aplicaciones del furfural y de sus derivados, las dos primeras son mexicanas y la última es extranjera, la agroindustria veracruzana participa con un 37.5% de la producción nacional de azúcar.¹⁵

Método

La caña de azúcar fue obtenida del campo experimental del Fideicomiso Ingenio San Miguelito ubicado en la ciudad de Córdoba, Veracruz. Se utilizaron tres variedades de bagazo de caña de azúcar (MEX-69290, ATEMEX-9640 y CP-722086), todas cosechadas con 10 meses de edad respectivamente. El jugo de caña se extrajo mediante el motor eléctrico de 5hp trifásico del campo experimental del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), de esta forma se obtuvo el bagazo de ambas variedades.

La técnica de obtención del furfural está basada en técnicas de química heterocíclica,¹⁶ se utilizó una estufa a 80 °C para secar el bagazo de caña y enseguida se molió el bagazo seco en una licuadora industrial. Para la hidrólisis se utilizó 25 g de cada harina y se sometieron a hidrólisis ácida con

200 ml de ácido sulfúrico al 20% (v/v), se dejaron en maceración durante ocho días; posteriormente, se sometieron a un sistema de reflujo y el líquido obtenido se neutralizó con carbonato de sodio hasta pH de 7.

La extracción del furfural se realizó con 15 ml de cloruro de metileno, observándose la separación de la fase aceitosa de la líquida y finalmente se concentró este aceite por rota evaporación. Para corroborar la obtención del furfural de ambas variedades se hizo la prueba de Molisch; la cuantificación se realizó en el espectrofotómetro, a una longitud de onda de 278 nm con un estándar de furfural (marca Fisher Científico número de serie o catálogo).

Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos del espectrofotómetro UV 1800 demostrando una mayor cantidad de furfural presente en la variedad ATEMEX-9640, aunque sin diferencia significativa ($p > 0.05$) con la variedad MEX-69290; pero sí con la CP-722086, la cual presenta la menor concentración.

Discusión

Los ácidos son el tratamiento más utilizado para la hidrólisis de material lignocelulósico debido al bajo costo; éstos rompen la celulosa y hemicelulosa en monosacáridos como xilosa, glucosa y arabinosa principalmente, y puede llegar hasta furfural y áci-

¹⁵ J. S. Fera et al., "Composición del bagazo...", *op. cit.*

¹⁶ Benito Rizo Zúñiga, María del Socorro Camargo Sánchez, Teresa Jaens Contreras, Efrén V. García Báez e Itzia I. Padilla Martínez, *Manual de prácticas para el curso de química heterocíclica*, IPN, Ciudad de México, 2009, pp. 9-12, <https://bit.ly/2RtFII7>

Tabla 1
Concentración de furfural obtenida

Variedad	Furfural (g/L)
MEX-69290	23.15 ^a
ATEMEX-9640	23.34 ^a
CP-722086	1.209 ^b

^{a,b} Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$). Se muestra el promedio de tres repeticiones.

do acético dependiendo de las condiciones; dentro de éstos, el ácido sulfúrico y clorhídrico son los más utilizados;¹⁷ el furfural es producto de la degradación de las pentosas durante la hidrólisis ácida.¹⁸

El furfural es considerado como una molécula plataforma con numerosas aplicaciones en la hoy denominada biorrefinería lignocelulósica, ya que el agotamiento de las fuentes de energía a partir de fósiles es inevitable, y el creciente volumen de las producciones agrícolas ha ido a la baja. Por eso los químicos han empezado a aprovechar los subproductos agrícolas en la industria en vez de los de origen fósil. En este estudio se observa que la variedad ATEMEX-9640 presenta mayor cantidad de furfural en comparación de la variedad MEX-69209, en base a los estudios antes realizados, sólo se

cuantificaba furfural en caña de azúcar sin especificar qué tipo de variedad es.

La metodología utilizada en este trabajo fue con ácido sulfúrico al 20% y nos demuestra la conversión de los azúcares a furfural, que servirá para la obtención de diferentes productos entre ellos la producción de resinas utilizadas para la industria de la construcción y de los plásticos.

Riansa y Prasertsan estudiaron la producción de furfural a partir de fibra de palma delignificada, realizaron un tratamiento de la materia prima con ácido sulfúrico en una relación sólido-líquido 1/10, temperaturas de 100 a 150 °C y tiempo de reacción de 30 a 120 minutos.¹⁹ Encontraron que la máxima concentración de furfural fue de 8.67 g/L utilizando 90 minutos de reacción a 140 °C.

Vázquez et al., realizaron un tratamiento de hidrólisis utilizando paja de sorgo rojo y H_3PO_4 en tres diferentes concentraciones (2, 4 y 6%) a 134 °C por 300 minutos; resultando en tres diferentes concentraciones máximas de furfural, siendo éstas 7.4 g/L (2%), 11.4 g/L (4%) y la más alta 13.7 g/L (6%).²⁰ Concluyeron que el H_3PO_4 no es un buen catalizador cuando el objetivo es la producción de xilosa, pero sí idóneo para la obtención de furfural; también se menciona que la paja de sorgo es ideal para la producción de furfural debido a su alto contenido en

¹⁷ Pattana Laopaiboon, Arthit Thani, Vichean Leelavatcharamas y Lakkana Laopaiboon, "Acid hydrolysis of sugarcane bagasse for lactic acid production", *Bioresource Technology*, vol. 101, núm. 3, 2010, pp. 1036-1043, DOI: 10.1016/j.biortech.2009.08.091

¹⁸ Antonio Rodríguez-Chong, José Alberto Ramírez, Gil Garrote y Manuel Vázquez, "Hydrolysis of sugar cane bagasse using nitric acid: a kinetic assessment", *Journal of Food Engineering*, vol. 61, núm. 2, 2014, pp. 143-152, 10.1016/S0260-8774(03)00080-3

¹⁹ Wiboon Riansa-ngawong y Poonsuk Prasertsan, "Optimization of furfural production from hemicellulose extracted from delignified palm pressed fiber using a two-stage process", *Carbohydrate Research*, vol. 346, núm. 1, 2010, pp. 103-110, 10.1016/j.carres.2010.10.009

²⁰ Manuel Vázquez, Martha Oliva, Simon J. Téllez-Luis y José A. Ramírez, "Hydrolysis of sorghum straw using phosphoric acid: evaluation of furfural production", *Bioresource Technology*, vol. 98, núm. 16, 2007, pp. 3053-3060, 10.1016/j.biortech.2006.10.017

pentosano (24%), el cual es un factor importante para que el proceso sea viable a nivel industrial.

En teoría, los materiales lignocelulósicos contienen de 18 a 20% de pentosano, un alto porcentaje que puede degradarse a furfural y otros compuestos. Además de estos ácidos se han empleado ácidos orgánicos para la conversión de hemicelulosa; por ejemplo, Mao et al. estudiaron la hidrólisis de mazorcas de maíz con ácido acético agregando FeCl_3 como catalizador. Encontraron que la mayor conversión a furfural (67.89%) se obtuvo con 180 °C, 3% de ácido acético y 20 mM de FeCl_3 ; reportaron además que este tratamiento fue eficaz para la remoción de lignina.²¹

También se ha evaluado el uso de ácido nítrico, en un estudio realizado con residuos de maíz (hojas, tallo, cáscara) se encontró un máximo de 0.21 g/L de furfural con 0.6% de HNO_3 a 150 °C por un minuto.²² Sin embargo, el objetivo del anterior estudio era optimizar la obtención de azúcares, por ello se utilizó un corto tiempo de reacción.

Moreira et al., reportaron la obtención con otros materiales como mazorca del maíz, madera de eucalipto y del mismo bagazo de caña de azúcar; demostrando que el bagazo queda en segundo lugar para obtener furfural.²³

Conclusiones

La finalidad de este estudio fue demostrar que las variedades que se cultivan en la zona de Córdoba, Veracruz, tienen gran potencial para su transformación a furfural, esto se demuestra mediante los resultados experimentales de las variedades ATEMEX-9640 y MEX-69290 inducidas a hidrólisis ácida con ácido sulfúrico al 20%, a una temperatura no mayor de 130 °C, y monitoreadas mediante espectrofotometría UV-vis, observando que la que presenta mayor rendimiento de furfural es la variedad ATEMEX-9640. Por ello se elige esta variedad como la mejor opción para el uso de su bagazo y su transformación a furfural, quedando en segundo término la variedad MEX-69290.

²¹ Liaoyuan Mao, Lei Zhang, Ningbo Gao y Aimin Li, "FeCl₃ and acetic acid co-catalyzed hydrolysis of corncob for improving furfural production and lignin removal from residue", *Bioresource Technology*, vol. 123, 2012, pp. 324-331, 10.1016/j.biortech.2012.07.058

²² Xiao Zhang, Maobing Tu y Michael G. Paice, "Routes to potential bioproducts from lignocellulosic biomass lignin and hemicellulosic", *BioEnergy Research*, vol. 4, 2011, pp. 246-257, 10.1007/s12155-011-9147-1

²³ Bianca Moreira Barbosa, Jorge Luis Colodette, Dalton Longue Júnior, Fernando José Borges Gomes y Daniela Correia Martino, "Preliminary studies on furfural production from lignocellulosics", *Journal of Wood Chemistry and Technology*, vol. 34, 2014, pp. 178-190, 10.1080/02773813.2013.844167



The end is my beginning. Óleo sobre tela, 320 x 200 cm



El cambio de identidad sexo-genérica

Joan Vendrell Ferré *

Este trabajo está planteado desde la antropología, y más concretamente desde una antropología del género. Dado que ello supone unos determinados énfasis, y también unos límites precisos, quizá convenga empezar con unas aclaraciones sobre dichos puntos de partida. Intentaré ser lo más escueto posible al respecto, lo cual nos permitirá avanzar hacia nuestro tema principal.

La antropología del género propiamente dicha se ocupa del estudio del género en cuanto sistema u orden simbólico. Se ocupa de dicho sistema en su conjunto, es decir, y ciñéndonos únicamente al plano simbólico, la antropología del género estudia la dualidad básica masculino/femenino. Pasando al plano de lo imaginario, la antropología del género se interesa por los personajes derivados de dicho orden simbólico: hombres, mujeres, personas transgénero de diversos tipos y, en la actualidad, personas que se declaran como carentes de género. La antropología del género no es únicamente una antropología de la mujer; tampoco es necesariamente una antropología feminista. Aunque ambos desarrollos fueron y siguen siendo de-

cisivos a la hora de entender la constitución de la antropología del género contemporánea, actualmente pueden ser vistos como una parte de ella, al igual que la antropología que se ocupa del estudio de la masculinidad o del hombre. De igual modo, la antropología del género puede y debe ser diferenciada de la simple aplicación de la perspectiva de género a la investigación antropológica. La perspectiva de género puede –y, según el autor de estas líneas, *debe*– ser aplicada a cualquier investigación antropológica, en prácticamente cualquier campo, desde la economía a la religión pasando por la familia y el parentesco. Sin embargo, dicha aplicación de la perspectiva de género, por sí sola, no necesariamente producirá trabajos de antropología del género; a menos que el estudio del género sea su tema principal, esos trabajos seguirán siendo propios de sus campos respectivos.

En lo referente al Género,¹ la antropología debe ocuparse tanto del estudio de las estructuras –el orden de género en sí mismo–, como de sus manifestaciones y avatares históricos, atendiendo a la información procedente tanto de la etnografía como de la historiografía, así como la proporcio-

¹ El uso de la palabra en mayúsculas designa al sistema u orden de género. Es de dicho sistema, orden o estructura de donde dimanar el "género", como noción, y los "géneros" propiamente dichos, mismos que pueden ser ubicados en el plano de lo Imaginario, según la división tripartita Imaginario/Simbólico/Real. Para mayores precisiones al respecto, véase Joan Vendrell Ferré, *La violencia del género. Una aproximación desde la antropología*, UAEM/Juan Pablos, Cuernavaca/Ciudad de México, 2013, <http://ria.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/99>

* Profesor-investigador, Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales (CICSER), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)



nada por otras fuentes auxiliares: la arqueología, la paleontología o la primatología. El objetivo es, por un lado, comprender el funcionamiento del sistema de género –y en la medida de lo posible explicarlo– y por otro, devolverle su naturaleza intrínseca e ineludiblemente cultural e histórica. Cualquier intento de buscar explicaciones al funcionamiento, o la mera existencia, del Género en disciplinas como la biología o la psicología, u otras ajenas al estudio de lo social *desde lo social*, debe ser considerado ilegítimo. El Género, en cuanto sistema u orden simbólico, no puede ser reducido a supuestas constantes biológicas o biopsicológicas, ni siquiera biosociales, existentes en la especie humana. Esto equivale a decir que el Género no puede ser reducido al Sexo,² y que tanto el sistema como los géneros por él producidos, permitidos o impedidos, deben ser entendidos en clave social y cultural, resultando completamente ilegítimo el intento de comprenderlos o explicarlos mediante la reducción a la sexualidad en su sentido biológico.

Es por ello que una expresión como “identidad sexo-genérica”, misma que aquí se toma como punto de partida, en parte por comodidad y en parte por convención, resulta de hecho intrínsecamente problemática, al superponer e incluso confundir niveles de la realidad que a mi juicio pueden y deben mantenerse separados. De ello me ocupo en los apartados que siguen.

¿Identidad sexo-genérica

o identidad de género en clave sexual?

Antes de pasar a ocuparnos con un poco más de detalle de los problemas que plantea la noción misma de “identidad”, conviene que dilucidemos esta cuestión del “sexo” y el “género”. Dicha dilucidación será, como es obvio, discutible e incluso parcial, dado que sólo puede ser efectuada desde unas determinadas premisas, y sobre ellas el investigador está obligado a elegir a partir de un enfoque o una perspectiva determinada. Por lo que se refiere a cómo cabe entender aquí la aproximación antropológica, ya he ofrecido unas determinadas líneas en el apartado anterior. Aquí voy a ocuparme de las nociones de “género” y “sexo”.

En la perspectiva manejada aquí, los “géneros” derivan directa y exclusivamente del orden simbólico que hemos convenido –en fecha más reciente de lo que muchos suponen– en llamar Género. El Género es básicamente un sistema de poder, es decir, en términos del sociólogo Niklas Luhmann, un sistema que opera simplificando la realidad y permitiendo así un mejor control de la contingencia.³ En el sistema de género vigente, mismo cuyo origen nos resulta todavía incierto –así como su posible final–, el poder es detentado por la parte que nombramos como “masculina”, desde la cual se ejerce sobre todo aquello –personas y otro tipo de seres– excluido de lo masculino. En cuanto sis-

² El uso de la palabra en mayúsculas remite al dispositivo de sexualidad contemporáneo, tal como ha sido formulado y estudiado en primera instancia por Michel Foucault. La noción de “sexo biológico” forma parte de dicho dispositivo. Cfr. Michel Foucault, *Historia de la sexualidad, 1. Voluntad de saber, Siglo XXI*, Ciudad de México, 1996, <https://bit.ly/2CAxvIM>

³ Niklas Luhmann, *Poder*, Anthropos/UIA, Barcelona/Ciudad de México, 1995, <https://bit.ly/2T5YpsV>

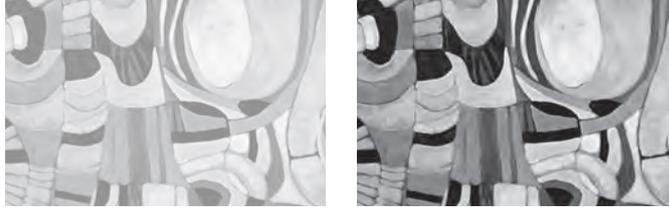
tema de poder, el orden de género vigente actúa como ordenador del mundo *desde lo masculino*. Dado que dicho sistema puede situarse en el origen mismo de lo humano tal como lo conocemos, cabe apuntar la hipótesis de que el mundo humano actual sólo es uno de muchos posibles. En este caso se trata el mundo humano construido desde y al servicio de lo masculino, y por ello sesgado hacia lo masculino como valor positivo (en términos estructurales). Visto desde lo imaginario, se trata del mundo del “hombre”, y es por ello que hasta hace muy poco tiempo el hombre, el personaje principal de la parte masculina del Género, ha sido considerado, tomado y representado como el modelo y la medida de lo humano mismo, siendo lo femenino ya una *variación* del tema humano. Los ejemplos históricos de ello en todo tipo de sistemas culturales, mitologías, obras de pensamiento, representaciones, incluso en el mucho más moderno y restringido discurso “científico”, son innumerables⁴. Esta estructura por la que el hombre se constituye en el número uno y la mujer, y de hecho todo lo demás, todo lo no masculino, en número dos, no responde a ningún imperativo biológico ni deriva directamente de la diferencia sexual en modo alguno.⁵ Ocupémonos ahora un poco de ésta.

La diferencia sexual es actualmente leída en términos *bio-lógicos*, pero ello es un desarrollo reciente; incluso muy reciente, algo que data de mediados del siglo XIX. Ninguna sociedad no occidental –o no occidentalizada–, es decir, carente de algo como un pensamiento biológico, ha leído nunca la diferencia sexual en estos términos. Le hubiera resultado imposible hacerlo. Lo biológico, como cualquier otro hecho del mundo “natural”, ha sido leído en términos simbólicos, porque es únicamente en dichos términos, desde lo simbólico, como los humanos pueden acceder al mundo tanto en términos de representación como de discurso, y según todo parece indicarlo, también en términos de percepción. Sin una noción convenientemente desarrollada de “sexo biológico”, no hay sexos biológicos a la vista; sólo pueden verse hombres, mujeres y las otras categorías de género, si las hay, que la cultura haya definido como tales. Con ello no se quiere decir aquí, y esto es algo sobre lo que cabe ser muy preciso, que los hechos del mundo natural, cosas en principio tan “evidentes” como la diferencia sexual, no hayan sido percibidos de algún modo, y entrado así a formar parte del pensamiento –salvaje– de los humanos a lo largo de su historia como tales⁶. Pero no lo han sido

⁴ Por ejemplo, si la especie humana es definida con base a su racionalidad –“animal racional”–, la mujer será considerada en dicho aspecto inferior al hombre. En un Diccionario de Sexología publicado en la segunda mitad del siglo pasado y avalado por la autoridad médica, todavía se puede leer que la capacidad para el pensamiento abstracto de las mujeres (consideradas, al igual que los hombres, como un “sexo”) es sensiblemente menor que la de los hombres. Cfr. J. Noguera Moré, *Diccionario enciclopédico de sexología*, Jano, Barcelona, 1966, pp. 20-21, <https://bit.ly/2W5WK8t>

⁵ Aunque, por supuesto, dicha estructura 1-2 ha recibido diversos intentos de explicación biológica o, como en el caso del antropólogo José Antonio Jáuregui (1982), en términos de unas supuestas “leyes bioculturales”. Cfr. José Antonio Jáuregui, *Las reglas del juego: los sexos*, Planeta, Barcelona, 1982, <https://amzn.to/2RK4zT3>

⁶ En el sentido que da al término –“pensamiento salvaje”– Claude Lévi-Strauss en su obra homónima. Cfr. Claude Lévi-Strauss, *El pensamiento salvaje*, FCE, Ciudad de México, 1964, <https://bit.ly/2R2pL19>



como “sexos” en un sentido biológico, porque el “sexo biológico” constituye de hecho un principio organizador, es decir, se trata de un artefacto cultural, y además de un artefacto cultural sumamente sofisticado. Como ha puesto de relieve Thomas Laqueur, el sexo biológico aparece en cierto momento para proporcionar un fundamento sólido al Género;⁷ en un momento, se puede añadir, en que los límites entre los géneros se encuentran en crisis por el paso del género vernáculo a la sociedad unisex,⁸ o dicho en otros términos, por la progresiva sustitución del patriarcado histórico por las sociedades de tipo machista contemporáneas.⁹

Puede decirse, entonces, que una expresión como “identidad sexo-genérica” responde a la necesidad de conceptualizar el género cuando a éste se le ha añadido el sexo biológico, es decir, cuando la identidad de género ha pasado de ser algo, en tanto simbólico, básicamente dependiente de una cosmovisión y articulado en un determinado *ethos*,¹⁰ a ser algo supuestamente dependiente y determinado por la realidad material de los cuerpos.

Para nosotros, en la sociedad supuestamente *unisex* contemporánea –a la que quizá sería más acertado llamar sociedad “unigénero”–, el género pasa ineludiblemente por el sexo, es decir, por el cuerpo *sexuado*. El matiz es importante y explica ciertas peculiaridades de nuestra relación tanto con el género como con la diferencia sexual, así como los malentendidos que de ahí se suelen derivar.¹¹ En realidad, el género siempre ha estado relacionado con el cuerpo, pero no con el cuerpo sexuado en su sentido biológico contemporáneo, a partir de una diferencia vista como inconmensurable. La ciencia de la biología, occidental en su origen, define la diferencia sexual a partir de dos polos inconmensurables, y sólo dos, porque toma para ello el modelo de la dualidad de género, mucho más antigua. Se definen así dos sexos principales, de hecho concebidos como lo correcto o lo “normal” (incluso estadísticamente), y para los cuerpos ambiguos que aparecen entre estos polos se reserva el término “estado intersexual”,¹² dando lugar a la *intersexualidad* y

⁷ Thomas Laqueur, *La construcción del sexo. Cuerpo y género desde los griegos hasta Freud*, Cátedra, Madrid, 1994, <https://amzn.to/2FPNMGY>

⁸ Iván Illich, *El género vernáculo*, Joaquín Mortiz/Planeta, Ciudad de México, 1990, <https://bit.ly/2FDYdOI>

⁹ Barbara Ehrenreich y Deirdre English, *Por su propio bien. 150 años de consejos de expertos a las mujeres*, Taurus, Madrid, 1990, <https://bit.ly/2R7m4Yb>

¹⁰ Tomo los conceptos de *ethos* y cosmovisión en el sentido y con la relación entre ellos que ha desarrollado Clifford Geertz, *La interpretación de las culturas*, Gedisa, Ciudad de México, 1987, <https://bit.ly/2o1f1Db>

¹¹ Siguiendo a Lyotard, podríamos afirmar que la heterogeneidad entre el sexo y el género “hace imposible un consenso, pues falta un idioma común”. Esta inexistencia de un idioma común entre el género y el sexo hace que sólo sea posible hablar del segundo con el idioma del primero, directamente derivado del orden simbólico de género, así como sólo es posible representarse los “sexos” a partir del imaginario derivado de dicho orden. En su estricta realidad biológica, el “sexo” sólo es expresable según su firma biológica, en el lenguaje de la (bio)química, adoptado por la genética, o mediante símbolos convencionales como los célebres círculos con la flecha y la cruz. Cualquier traducción de la “fórmula” genética de los sexos (generalmente simplificada en los pares cromosómicos “XX” y “XY”, donde la presencia de la “Y” indica lo “masculino”) a los términos convencionales establecidos para hablar del género (masculino, femenino, hombre, mujer...) resulta problemática y, en última instancia, ilegítima. Con el sexo, la diferencia sexual, o los estados intersexuales, nos encontramos en una situación donde “los signos no son referentes a los cuales se asignen significaciones validables en el régimen cognitivo; indican que algo que debe poder expresarse no puede serlo en los idiomas admitidos”. A excepción, claro está, del “idioma” de la bioquímica contemporánea. Cfr. Jean-François Lyotard, *La diferencia*, Gedisa, Barcelona, 1996, pp. 74-75, <https://bit.ly/2HrTJfp>

¹² Al respecto, véase el temprano estudio de Gregorio Marañón, *Los estados intersexuales en la especie humana*, Morata, Madrid, 1929.

a los individuos *intersexuales* que la encarnan. El prefijo nos indica ya que estamos en un “entre”, es decir, en una especie de zona o tierra de nadie, donde el cuerpo no es propiamente ni masculino ni femenino –en el sentido biológico–, y por lo tanto no es propiamente de por sí nada. No hay una definición positiva –sustancial– para la intersexualidad, como no la había en tiempos de los *castrati* para su voz –definida como ni masculina ni femenina–,¹³ o no la hay para la categoría como “no binario”, incluida recientemente en los formularios de inscripción de cierta universidad española.¹⁴ En el caso de los estados intersexuales, nos encontramos ante un esquema tripartito: hay un A, un B, y un algo que está entre A y B, pero que tampoco es C. Y ello por varias razones, entre las que selecciono dos:

1. Porque la idea subyacente es que este *entre A y B* es algo anómalo, puesto que *lo dado*, es decir, *la normalidad*, está representada por los estados A y B, inconmensurables pero a la vez complementarios.¹⁵ Dentro de dicha complementariedad, algo que no sea ni A ni B sale sobrando. Sencillamente, no tiene lugar.
2. Porque de hecho C no es un estado único, capaz de presentarse según un modelo aplicable a cada caso con ligeras variaciones (como sí sucede con A y con B). C, es decir, la categoría “intersexual”, es una denominación creada pa-

ra incluir todos los estados que no son ni A ni B, mismos que en un primer momento no son distinguidos como tales, en cada una de sus categorías –excepto por los especialistas–. Por lo tanto, no hay una sola “intersexualidad”, pero con dicha denominación nos basta porque en realidad, desde un punto de vista social, dicha intersexualidad define el campo de lo anómalo.

En este sentido, una categoría contemporánea como “intersexual” resulta igualmente distinta de categorías mucho más antiguas y extendidas por el arco cultural humano, como las de hermafrodita o andrógino. Cabe notar una diferencia fundamental: dichas categorías, construidas a partir y con los elementos del sistema de género, todavía sin el sexo en su sentido moderno, actúan por adición. Un hermafrodita o un andrógino son una suma, o como mínimo una combinación, de lo masculino y lo femenino. Como tales, constituyen, en el plano mítico, a veces encarnado en lo real de los cuerpos, la culminación del sueño mismo de la *identidad*. Como lo muestra el mito de los seres esféricos contado en el *Banquete* de Platón, sólo de dichos seres podría decirse que son realmente idénticos a sí mismos, mientras que todos los demás, los resultantes de la partición ordenada por los dioses, es decir, los no andróginos, en realidad sólo son *la mitad* de algo. Por tanto, ahí cualquier pretensión de “identidad” debe ser puesta en entredicho.

¹³ Así la define Alberto Askenazi, *Los compositores. Anécdotas y algunos datos curiosos*, Plaza y Valdés, México DF, 2012, <https://bit.ly/2RJulkw>

¹⁴ Se trata de la Universidad Pública Vasca (UPV). La tercera posibilidad al parecer será “otras opciones o no binario”. Tanto la ambigüedad de “otras opciones” como el “no binario”, mismo que además se opone estructuralmente a “binario” (hombre/mujer), eluden remitir a contenidos positivos concretos, <https://bit.ly/2zQtkis>

¹⁵ La complementariedad entre los géneros (masculino/femenino) viene proporcionada por el sistema u orden de género, y como tal es imaginaria, es decir, carece de referente o fundamentación alguna en lo real. Para un estudio del funcionamiento de dicha complementariedad en el “género vernáculo” Véase Iván Illich, *El género...*, *op. cit.*



El intersexual contemporáneo, definido por la medicina y la biología, es algo muy diferente. No es concebido como la suma de los otros dos, sino como algo que está “entre”, algo que, más que reunir las cualidades de ambos sexos –lo cual le daría un poder superior al de cualquiera de ellos por separado–, más bien no es ni del todo el uno ni del todo el otro –lo cual hace que sea contemplado desde el punto de la carencia–. Completud frente a carencia, entonces. En parte, esto es así porque nuestra visión biológica de los sexos los concibe en tanto inconmensurables. Desde este punto de vista, no hay androginia posible. La androginia queda relegada definitivamente al plano de lo mítico.¹⁶ El ser doble es expulsado de lo sexual, y con ello del campo del género. El intersexual no es por ello un “tercer sexo”, ni mucho menos un tercer género.¹⁷ Como dijimos, carece entre nosotros de definición

positiva a pesar de los intentos de los movimientos intersexuales contemporáneos por otorgársela.¹⁸

En resumidas cuentas, puede decirse que la evolución *bio-lógica* contemporánea del género ha consistido básicamente en atar los géneros a los sexos, definidos dualmente y pensados desde lo inconmensurable. Desde que esta visión se impone, cada uno de nosotros, desde la identidad de género socialmente asignada o desde la personalmente asumida (ya sea que coincidan o no), arrastra como un grillete la pesada carga del sexo. De ahí una noción como la de identidad “sexo-générica”: creemos que el sexo nos determina. O bien creemos, por otro lado, que desde el género podemos eludir la diferencia sexual. En realidad, ambas posiciones son erróneas y sólo se entienden desde la confusión entre el plano del género y el del sexo, cuya diferencia resulta insalvable.¹⁹

¹⁶ Véase Jean Libis, *El mito del andrógino*, Siruela, Madrid, 2001, <https://bit.ly/2U7hjzz>

¹⁷ M. Kay Martin y Barbara Voorhies proporcionaron en su momento noticia de sociedades donde el estado intersexual (sin especificar más) daba lugar a posiciones de género específicas. Sin embargo, incluso en estos casos resulta dudoso que se pueda hablar de un “tercer género” (o incluso un cuarto y un quinto). Más bien habría que pensar estas situaciones como una combinación de las posiciones del sistema binario de género dominante. Ello nos conduce de nuevo al tema del andrógino. En casos como el del *nadle* navajo, ciertamente parece darse dicha androginia, puesto que la posición *nadle* permite reunir cualidades de los otros dos géneros, y ello da al *nadle* una posición especial, privilegiada e incluso sagrada. Nos encontraríamos al parecer, pues, con una androginia directamente relacionada o derivada de la intersexualidad. Sin embargo, cabe tener en cuenta que podían darse “verdaderos” y “falsos” *nadle*, siendo los propiamente intersexuales solamente los primeros, mientras que los segundos entrarían más bien dentro de la categoría que hoy llamamos “transgénero”. Por otro lado, el *nadle* –palabra además derivada del inglés, en el sentido de aguja y costura, dado que ésta era una de sus actividades– era la única forma de que disponían los navajo para referirse al estado “intersexual”, dada la carencia entre ellos del campo semántico de la “sexualidad” definido por la biología contemporánea, y por ello de la noción de “sexo biológico”. Podría decirse que los antiguos navajo veían los estados intersexuales por medio del *nadle*, y no al revés. Una vez más, nos encontramos con que el único idioma disponible para hablar de los cuerpos, antes de la aparición de la biología, es el idioma del género. Los cuerpos “intersexuales” son para los navajos, pues, cuerpos *nadle* “auténticos”, y nada más. Cfr. M. Kay Martin y Barbara Voorhies, *La mujer: un enfoque antropológico*, Anagrama, Barcelona, 1978, <https://bit.ly/2S1jJCu>

¹⁸ Cheryl Chase, “Hermafroditas con actitud: cartografiando la emergencia del activismo político intersexual”, en *El eje del mal es heterosexual. Figuras, movimientos y prácticas feministas queer*, Grupo de Trabajo Queer (ed.), Traficantes de Sueños, Madrid, 2005, pp. 87-111, <https://bit.ly/2HskmB7>

¹⁹ Jean-François Lyotard, *La diferencia...*, op. cit.

¿Identidad personal o identidad social?

Desde la perspectiva socioantropológica, toda identidad personal remite en última instancia a una identidad social, o mejor dicho a un conjunto de ellas. La paradoja aquí es que todos sentimos nuestra “identidad” –lo que designamos con esta palabra– como algo personal, propio e intransferible, pero a la hora de *personalizarlo* –describirlo en términos personales– no podemos hacerlo de otro modo que remitiéndonos a identidades sociales.²⁰ En realidad, lo único propio en cuanto a identidad es el nombre, por lo cual suele ser precisamente calificado así –nombre *propio*–. Pero el nombre no remite a nada, carece de referente.²¹ Además, incluso los nombres propios, por rebuscados que resulten, resultan compartidos. No hay un “Joan”, sino que hay muchos. Y cada Joan, o cada Ermengarda, tiene características personales y una identidad propia. Por otro lado, ¿qué es un Joan? ¿Qué nos dice de alguien el hecho de que se llame, es decir, resulte apelado socialmente, como Joan, o Ermengarda, o Santiago, o Cuauhtémoc? Como mucho nos remitirá a lugares o culturas de nacimiento, grupos lingüísticos, épocas, y en última instancia a preferencias o elecciones paternas o a la situación en el seno de un determinado grupo familiar. Todo ello, como puede verse, nos conduce a lo social y tiene poco o nada que ver con lo personal. Los nombres propios no remiten a nada, carecen de referente. Se los puede asociar con un determinado santoral, una genealogía familiar o una tradición literaria, pero ello no implica que un Joan se tenga que identificar con Sant

Joan Baptista, o tenga que hacerlo con su abuelo materno, en honor del cual, quizá, le fue otorgado dicho nombre. Los típicos objetos o *tests* de facebook donde supuestamente se nos informa sobre “el significado” de nuestro nombre no necesariamente dicen nada ni sobre nosotros, ni tampoco mucho sobre el nombre. Como mucho, repito, nos remiten a significados sociales fijados en una determinada tradición.

En nuestra cultura, los nombres propios se completan con los apellidos, los cuales nos remiten a unos determinados grupos familiares. Los apellidos son igualmente nombres, y como tales carecen de referente. ¿Qué es un Vendrell? En realidad, dicho nombre sólo designa un vacío que puede ser llenado con todas y cualquiera de las personas que reciben este apelativo, las cuales ni siquiera se reconocen como miembros de la misma familia y presentan características “personales” sumamente variadas. Los apellidos, además, entre nosotros no indican el género: eres un Vendrell o una Vendrell, o quizá un Vendrell trans, pero no una Vendrella. El género socialmente asignado, y luego asumido con mayor o menor fortuna por su destinatario, viene indicado por el nombre; los hay “masculinos” y “femeninos”, y los hay que presentan variantes para ambos géneros. Una vez más, hay que insistir en que todo esto nos remite a lo social, y el mismo análisis podría aplicar a los nombres de “casa” –cuando dicho tipo de grupo familiar existe–, o los apelativos o motes con que el grupo ha acordado en cierto momento designar al individuo por alguna característica específica. Dichas características,

²⁰ Clément Rosset, *Lejos de mí. Estudio sobre la identidad*, Marbot, Barcelona, 2007, <https://bit.ly/2U8PcQt>

²¹ Jean-François Lyotard, *La diferencia...*, *op. cit.*



y por lo tanto los apelativos, son siempre significativas para el grupo, es decir, sociales.

Más allá de este intento de “personalizar” al individuo, cualquier característica “propia” que éste quiera nombrar, o que alguien quiera designar para singularizarlo, remite a sistemas simbólicos, a series o cadenas significantes, a grupos de relaciones, en última instancia a estructuras, cuya característica compartida es que son todas ellas de carácter social y cultural. En el caso del género –y por todo lo dicho anteriormente, también del sexo– ello queda bastante claro: nadie tiene un género propio, personal e intransferible. La personalización estricta del género supondría la eliminación del sistema mismo; sería el fin del orden de género y de todo el imaginario comportado por él. El género se convertiría en algo parecido al nombre propio, incluso sin nombre, dado que cada quien tendría el suyo. Por lo tanto, desaparecería el género como sistema de poder, es decir, en términos de Luhmann, sistema que cumple con la función de simplificar la realidad y permitirnos así operar mejor con ella, reduciendo la contingencia. La actual, supuesta y según yo mal llamada “revolución del género” se encuentra muy lejos de ello; dicha “revolución” se limita a multiplicar las designaciones, operando a partir de una combinatoria de “rasgos de género” hecha posible por la descodificación del género vernáculo binario. Pero seguimos estando en el campo imaginario definido, permitido y delimitado por el orden de género. Todo gira en torno al par “masculino/femenino”, y las características de los nuevos géneros se construyen a partir de una

combinatoria de elementos de lo que se considera propiamente masculino o propiamente femenino. Lo cual, por lo dicho anteriormente, arrastra al sexo. Los cuerpos pueden ser manipulados, en todo lo que la tecnología disponible permita, en función de dicha combinatoria y para ajustarlos al haz de características genéricas resultante, mismo que recibirá un determinado nombre o será aludido a partir de un no nombre (es el caso de “no binario” o “sin género”). Pero salir de los términos, o las reglas de juego, establecidas por el género resulta imposible. En realidad la mayoría de las personas que se muestran disconformes con la identidad social de género asignada y emprenden procesos de cambio, ni siquiera pretende eso; sus objetivos suelen ser más modestos: pasar de un género al otro, modificando su apariencia corporal en grado diverso, o establecerse en alguna posición de género que suponga una determinada combinación de las ya existentes, es decir, de elementos masculinos y femeninos. Aquí es necesario ser muy preciso, pero a la vez muy claro: no existe ninguna característica asignable, en términos de género, que no derive del modelo masculino/femenino. Ni el andrógino mítico, ni el hermafrodita de la temprana medicina sexual, ni el intersexual contemporáneo, como hemos visto, presentan características propias que eludan el par masculino/femenino²². En unos casos las combinan, reúnen, y constituyen seres híbridos, mientras que en otros parecen haberse quedado a medio camino entre una y otra posición, pero sin que ello implique establecer una positividad propia en términos genéricos ni, por ello, sexuales. De-

²² Tampoco ocurre así en el caso de la androginia periódicamente puesta “de moda” por la industria homónima o el arte contemporáneo. Al respecto, véase Estrella de Diego, *El andrógino sexuado. Eternos ideales, nuevas estrategias de género*, Visor, Madrid, 1992, <https://bit.ly/2Dr6CCH>

signaciones popularizadas en los últimos tiempos, como “tercer género”, en realidad no remiten a nada; carecen de referente. Nadie sabe qué es lo que definiría, *en sus propios términos*, a un tercer género, entre otras cosas porque el único idioma de que se dispone para hablar de estos seres es el que se deriva del orden de género binario. Por si fuera poco, la designación misma –el tercero- ya nos remite a la existencia de un binario previo. El tercer género no es siquiera concebible sin los otros dos, pero además resulta que no sabemos ni podemos saber en qué consiste más allá de caracterizarlo en función de los otros dos, por exceso o por defecto.

¿No es posible, entonces, eludir el Género? No, desde luego, al interior del sistema u orden de género. Para hacerlo tendríamos que salirnos de él, y esto no se puede hacer a título individual porque el Género, así como su imaginario, es decir, sus identidades, son estrictamente sociales. Sólo se puede abandonar el Género procediendo a abandonar la sociedad misma. Uno puede retirarse a una cueva, al desierto o a una isla e intentar convencerse de que carece de género o de que es algo que no es ni masculino ni femenino en modo alguno, inventar nombres para ello, etcétera. Quizá pueda mantener esa ilusión mientras no venga nadie a importunarlo, pero en el momento en que restablezca cualquier contacto con lo social, desde ahí se le recordará que es tal o cual, hombre o mujer, o transgénero, o sin género, o tercer género, y quedará de nuevo atrapado en las redes, es decir, las estructuras, del sistema.

La única forma de transitar hacia una sociedad sin género sería eliminar por completo el sistema

mismo. Sólo en un mundo sin género sería posible ser persona sin género. Ahora bien, la diferencia sexual persistiría y sería preciso hablar de ella de alguna forma. ¿Es así? Como hemos visto, los efectos del Género sobre dicha diferencia han cambiado con el tiempo: el género vernáculo tiende a fijarla en una complementariedad que, de hecho, la minimiza al acercarse a los sexos, mientras que la supuesta sociedad unisex en realidad lo que hace es acentuar la diferencia por medio del establecimiento de los biosexos con carácter inconmensurable. Como ya apunté, la sociedad unisex debería en realidad llamarse unigénero, porque son los géneros tradicionales los que ahí pierden sus fronteras y espacios propios, resultan “descodificados” y, como dice Illich, entran en competencia.²³ Pero lo hacen, al mismo tiempo, cada quién arrastrando el grillete de su “sexo”. El sexo biológico, entonces, podría ser visto como el resultado de la necesidad de seguir manteniendo la ilusión de la diferencia en un mundo donde las posiciones de género han empezado a disolverse, a perder su sentido, es decir, su contenido positivo. Ahora el referente del género es el sexo. Por ello, para nosotros la identidad de género pasa por el sexo y se lee como “identidad sexual”. Pero dicho referente en realidad es producido, como vimos, por el Género mismo, y sólo cobra sentido en función de él. Podría pensarse que sin el Género dejaríamos de percibir la diferencia sexual misma, es decir, que fuera lo que fuera lo que viéramos, ya no lo veríamos como “diferencia sexual”. No habría hombres ni mujeres tal como los entendemos, y de hecho ni siquiera habría machos ni hembras.

²³ Iván Illich, *El género...*, *op. cit.*



Quedarían los cuerpos en su materialidad, con determinadas características, pero ya no designadas ni entendidas en términos de género, ni de sexo. Quizá, en un mundo sin Género pero con biología, la única designación posible de los cuerpos lo fuera su rúbrica genética, sin mayores atributos y sin clasificación alguna a partir de dicha rúbrica. ¿Ciencia-ficción?

¿Tiene sentido hablar de un cambio de sexo?

Sensu strictu, la única forma de proceder a un cambio de sexo sería intervenir el propio código genético. Nuestro sexo, hablando en términos estrictamente biológicos, es el resultado de una determinada rúbrica genética, que nos “determinará” en tanto cuerpo sexuado. Para conocer nuestro verdadero sexo, entonces, sería necesario conocer dicha rúbrica, es decir, nuestro ADN, y dentro de éste los fragmentos que van a encargarse de la construcción de las características sexuales de nuestro cuerpo. Dado que dichas características son leídas –como sólo pueden serlo– como tales, nombradas y clasificadas desde lo sociocultural, serán las clasificaciones disponibles en nuestro medio cultural las que nos ubiquen en uno u otro sexo, aunque sería más acertado decir en uno u otro género. Si nuestra resultante fenotípica se ajusta aceptablemente a uno de los dos polos sexuales considerados normales, nuestra clasificación no presentará problemas. Caso de no ser así, las culturas disponen de unas determinadas opciones, que van desde la eliminación pura y simple del recién nacido ambiguo hasta su “reajuste” a uno u otro de los sexos admitidos por medio de

las tecnologías disponibles al respecto. También han existido culturas que han constituido una posición intermedia de género para dar cabida a estos cuerpos no claramente definidos.²⁴

La biología contemporánea, desde el desarrollo de la genética, dispone de técnicas sofisticadas para indagar en lo más recóndito de los cuerpos –es decir, en el núcleo celular– cuál es su “verdadero” sexo. Ello no obstante, como dijimos, el lenguaje del sexo sigue siendo diferente del lenguaje del género, que es el que rige nuestras identidades sociales. La traducción es ilusoria, porque de hecho ambos lenguajes carecen de un código común. Cualquier “nombre”, ya sea el propio generizado, o el que remite a un determinado género, procede del lenguaje del género, mucho más antiguo que el de la genética.²⁵ Por lo tanto, seguimos hablando de “hombres” y “mujeres”, a los que en los últimos años se han venido añadiendo categorías como “mujer transexual” u “hombre transexual”, entre otras que no detallaré aquí. La lista es creciente, pero su expresión siempre se produce a partir del lenguaje del género; sencillamente, el campo se amplía. Que yo sepa, no existe todavía un movimiento dedicado a reivindicar la identidad genética como la única válida, o a exigir que sea ésta, expresada en alguno de los lenguajes de la bioquímica, la que conste en la partida de nacimiento. A este respecto, seguimos empantanados con el género. Podemos cambiarnos de hombre a mujer, y en ciertos lugares del mundo –India o Alemania, entre otros– podemos hacernos constar como “tercer género”, “no binario” o “diverso”, pero todo ello sigue siendo la expresión del género, no del sexo biológico.

²⁴ M. Kay Martin y Barbara Voorhies, *La mujer...*, *op. cit.*

²⁵ Thomas Laqueur, *La construcción...*, *op. cit.*

Los movimientos que reivindican los derechos de la transexualidad han desarrollado la idea de que, en realidad, no hay cambio de sexo alguno, sino más bien un ajuste al sexo que se ha tenido desde siempre. No sería tanto el sexo el que estaría equivocado, sino el cuerpo. Y con él, la lectura efectuada socioculturalmente de dicho cuerpo. La idea de que el cuerpo pueda estar equivocado con respecto a su propio sexo es paradójica y desde un punto de vista estrictamente biológico carece de sentido. Equivale a decir que un determinado genoma puede producir un fenotipo que no le corresponde. Pero en este caso hay que decir que la biología es mucho más precisa que la cultura, y que el cuerpo, el fenotipo, la apariencia en cuanto a los caracteres sexuales primarios o secundarios, siempre se corresponderá con el genotipo heredado.²⁶ Pueden darse anomalías a la hora de la transmisión y del desarrollo embrionario, mismas que luego serán oportunamente recapturadas por la cultura, es decir, clasificadas de uno u otro modo, dando lugar a acciones en consecuencia. Pero es dudoso que dichas anomalías puedan implicar que el genoma de un sexo dará lugar al cuerpo del otro, y en caso de que así fuera, ¿de qué manera podríamos afirmar que no es el nuevo cuerpo el que se corresponde con el verdadero sexo, en lugar del anteriormente incluido en el genoma inicial? ¿Y quién nos dice que no es ese mismo genoma, la propia herencia recibida de nuestros progenitores, lo que ya está mal desde un principio? Pero, de nuevo, caso de ser así, ¿en base a qué juzgaríamos que di-

cho genoma está bien o mal? ¿En relación con qué verdad *propia* inscrita dónde? Y cerrando el círculo, ¿dónde puede encontrarse el sexo “verdadero” de un cuerpo si no es en su genoma?

Son demasiadas peticiones de principio. Demasiadas tautologías y paradojas. En realidad, lo que hacemos es someter a la biología, incluso en aquello que de una forma más clara puede establecerse que escapa a nuestras clasificaciones y etiquetas, al imaginario derivado y dependiente del orden de género. Leemos los cuerpos desde el Género, dado que se encuentran estructurados como un lenguaje, y dicho lenguaje es el del género. Decimos: pechos prominentes = mujer, pene = hombre, etcétera, y a partir de ahí nos procuramos un pene –o nos lo extirpamos– o unos pechos, o nos depilamos o nos implantamos cabellos o nos operamos los labios o lo que sea que nos permita la tecnología disponible, nada de lo cual se encuentra por cierto en nuestro programa genético. No hay, pues, transexualidad alguna, sino más bien trans-generidad; una transgeneridad leída en clave sexual. Nuestros cuerpos se encuentran *organizados*, en el sentido en que lo exponen Gilles Deleuze y Félix Guattari, según el lenguaje del género;²⁷ los pechos, las nalgas, las caderas, los genitales, el vello, el cabello... pocas cosas escapan a la condición de señal inscrita en el orden de género. El código genético que ha dado lugar a todo ello, por otro lado, es invisible. Pero en la vida social, lo que cuenta es la apariencia, y con ella el *performance*, y de ahí la presentación masculina o femenina elegida –o no

²⁶ Sabemos que el fenotipo puede estar afectado por circunstancias ambientales, pero no por ello dejar de seguir estando determinado en sus posibilidades básicas por el genotipo.

²⁷ Gilles Deleuze y Félix Guattari, *El Anti Edipo. Capitalismo y esquizofrenia*, Paidós, Barcelona, 1985, <https://bit.ly/1bO7LLB>



tanto– por cada quien. Como ya se dijo, nadie se identifica por sus genes, ni nadie lo identifica por ello. Lo que vemos del genoma es lo que muestra el cuerpo, pero modificar el cuerpo determinado por el genoma no equivale a modificar el genoma mismo. El sexo biológico, entonces, *strictu sensu*, resulta inmodificable –o al menos por cualquier otro medio que no sea la biotecnología–.

Pero el biosexo, como dijimos, no tiene nada que ver con nuestra identidad de género. Es algo que contemporáneamente la acompaña, pero desde luego no la determina, como no lo ha hecho nunca. El genoma puede determinar el sexo, pero en modo alguno determina el género; como mucho le ofrece una base, a título orientativo, sobre la cual la sociedad construirá el género correspondiente a partir del imaginario de género disponible, siempre en función del orden de género. Lo que se cambia, entonces, es el género. Cambiar la identidad sexo-genérica es cambiar de género, y ello, dado que dicha identidad, como hemos intentado mostrar aquí, es de carácter social, supone cambiar la identidad social del individuo. De ahí el esfuerzo por ajustar la apariencia, la “presentación del yo en la vida cotidiana”, a los términos definidos *socialmente* para el género que se pretende encarnar. Y ahí también la lucha por conseguir el cambio de nombre en el registro civil, por medio de una nueva partida de nacimiento. ¿Qué sentido tendría esto si la identidad sexo-genérica fuera algo de índole únicamente personal? Pero no lo es, es social, y debe quedar socialmente normalizada.

Aunque eso suponga incurrir en la idea de que hemos nacido con un determinado género, es decir, esencializarlo y hacerlo depender de los genes. No es así; no hemos nacido con un determinado género, porque el género no está en los genes. El sexo sí, pero el sexo nadie sabe en realidad lo que es, porque no disponemos de ningún lenguaje socialmente aceptado para hablar de ello. La rúbrica genética, y los códigos simbólicos de que disponemos para expresarla, no nos dicen en realidad nada. Cuando queremos atribuirle algo, alguna característica discernible, nos vemos obligados a recurrir al lenguaje del género, con lo cual efectuamos una operación ilegítima desde un punto de vista lógico. Por ello, cambiar nuestra partida de nacimiento es un acto de carácter social, ejercido sobre un artefacto –el documento- de carácter social, y sobre algo que ha sido en todo momento y sigue siendo de carácter social: nuestra identidad de género. Dado que en nuestros días dicha identidad arrastra, como vimos, al sexo, producimos la ilusión de que, o bien estamos cambiando nuestro sexo, o bien estamos restituyendo a nuestro sexo verdadero sus plenos derechos. Pero no hay tal; ningún cambio en ningún documento puede cambiar nuestro sexo, como tampoco puede hacer nada por el reconocimiento de nuestro sexo “verdadero”. Todo lo que se juega aquí, lo que se cambia o lo que se reconoce –según la perspectiva que se adopte para contemplarlo–, se juega en el campo del género, mismo que resulta de carácter indefectiblemente social y cultural.

Producción de arte digital en México desde un entorno complejo

Cynthia Patricia Villagómez Oviedo*



El arte digital mexicano ha sido escasamente investigado a pesar de que es una rama del arte que cuenta con artistas digitales activos desde hace más de tres décadas. La situación actual en el ámbito es que no existen suficientes espacios de exhibición, ni tampoco espacios para el desarrollo de artistas digitales. Por ello el enfoque del presente artículo es hacia la producción artística digital con recursos materiales acotados, que constituye una de las capas del entorno complejo del arte digital mexicano, como una vía para la reflexión y comprensión de esta importante rama del arte.

El arte digital como un ámbito complejo, estriba en parte, a que las obras producidas por artistas digitales han contribuido a señalar la existencia de determinados problemas: científicos, ambientales, sociales, culturales, etcétera; es debido a la naturaleza de los temas tratados, que los desarrollos artísticos han sido abordados haciendo uso de los conocimientos de diversas disciplinas, es decir, se involucran distintas perspectivas no sólo la artística. Ejemplos de lo anterior son: *Nanodrizas* (2009) de Arcángel Constantini, que hace uso de la bioremediación, la robótica y el arte sonoro, entre otros; *Alzado Vectorial* (2000) de Rafael Lozano-Hemmer, utiliza la robótica, el diseño de software, las redes e Internet y la óptica, entre otros; *Pulsu(m) Plantae* (2009-2012) de Leslie García, hace uso de la botá-

nica, la fisiología y la filosofía, entre otros; por mencionar sólo algunos desarrollos artísticos.

Asimismo, la investigación del arte digital, busca contribuir a hacer accesible el conocimiento acerca del ámbito a artistas cuya necesidad de expresión no pueda ser posible si no es a través de medios y recursos donde intervenga la electrónica digital. De ahí que el aporte del presente estudio sea contribuir a repensar la producción del arte digital como un ámbito viable para el ejercicio artístico.

El proceso de la investigación fue explorar y describir, para luego generar perspectivas teóricas, con cuyo acopio de datos se obtuvieron las perspectivas y puntos de vista de los participantes. Como estrategia de investigación se utilizó la entrevista directa por diversos medios, como teléfono, correo electrónico, vídeo conferencia y en persona con artistas y profesores de arte digital; la visita directa a centros y eventos dedicados parcial o completamente al arte digital, como el Laboratorio Arte Alameda, el 50 Aniversario de la revista *Leonardo* en México, la asistencia al *International Symposium on Electronic Art (ISEA2017 Manizales, ISEA2018 Durban)*, y la visita a *Ars Electronica Center*, en Linz, Austria, entre otros.

Definición del trabajo artístico digital

Definir el arte digital como una rama del arte caracterizada por utilizar los medios y herramientas

* Profesora-investigadora, División de Artes, Universidad de Guanajuato



más contemporáneos, consecuentemente lo define también como una expresión de la época en la que vivimos. Hoy en día, arte digital es un término que engloba toda la producción de artistas que trabajan con computadoras durante el proceso de la obra o dentro de la exhibición de la misma. Teniendo en cuenta que no toda representación digital es arte, los límites son imprecisos debido a que el arte digital combina arte, ciencia y tecnología, de modo que esta mezcla de recursos genera un ámbito más amplio de trabajo en la creación artística que ofrece tanto estímulos interesantes como nuevos retos en la clasificación y definición de la misma.

Origen del arte digital en México

De lo anterior se desprende que el origen del arte digital va de la mano con el arribo de la computadora a México. Así pues, el 8 de junio de 1958, comenzó oficialmente la historia de la computación en nuestro país, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) puso en operación la IBM-6501, que fue colocada en el Centro de Cálculo Electrónico. Posteriormente adquirieron una Bendix G-15 que contenía transistores, una unidad de cinta magnética para almacenar datos, una lectora de tarjetas perforadas y una consola para digitalizar programas.¹

El origen del arte digital nacional se remonta a principios de la década de los setenta con el artista plástico Manuel Felguérez, quien es conside-

rado el padre del arte digital en México,² debido a que realizó una investigación sobre las posibilidades de la computadora como instrumento en el proceso de la creación artística, misma que inició en la Antigua Academia de San Carlos de la UNAM donde le permitieron utilizar una computadora una hora a la semana. Sus avances fueron pocos, debido a que la tecnología era lenta y el tiempo asignado fue limitado, por lo que solicitó una beca a la Fundación Guggenheim que le fue concedida en la Universidad de Harvard. Ahí trabajó con un ingeniero en sistemas, en la creación de un programa que permitiera, a través de la introducción de cifras matemáticas, generar dibujos en *plotter*. A partir de los numerosos dibujos que obtuvo, hizo una selección que pasaba a lienzo, donde los completaba al óleo: el resultado fue una exposición en el Carpenter Center de Harvard (posteriormente expuso en otras sedes) y, en México, editó dos libros al respecto; uno de ellos relata la experiencia que llama *La máquina estética* y fue editado por la UNAM.³

Aunado a lo anterior, la llamada Generación de los Grupos irrumpe en el escenario del arte nacional entre 1977 y 1982, y con ellos comienza el proceso hacia las propuestas del arte digital. De acuerdo con la artista Mónica Mayer, si bien los procesos usados por los grupos no eran digitales, sus planteamientos estéticos y políticos nutrieron en gran parte el arte digital actual⁴. Grupos como Suma, Proceso Pentágono y el No-Grupo, tenían

¹ Daniel Ortiz Arroyo, Francisco Rodríguez Henríquez y Carlos A. Coello Coello, "Computadoras mexicanas: una breve reseña técnica e histórica", *Revista digital universitaria*, vol. 9, núm. 9, 2008, pp. 11-12, <https://bit.ly/1UfmDO5>

² Mónica Mayer, "Arte digital en México", *Pinto mi raya*, núm. 0, s/f, <https://bit.ly/2sbnsz5>

³ Datos extraídos de la entrevista realizada en agosto de 2001 a Manuel Felguérez, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a través de su sitio Ciberhábitat Ciudad de la Informática, <http://ciberhabitat.gob.mx/>

⁴ Mónica Mayer, "Arte digital...", *op. cit.*, p. 1.

en común convicciones políticas, así como la experimentación que ofrecía la tecnología con el uso de la fotocopia, las heliográficas, el mimeógrafo, las plantillas y otros medios económicos para ser reproducidos masivamente.

Producción del arte digital actual

En el contexto de la práctica del arte digital actual en México, los artistas estudiados fueron: Arcángel Constantini (1970, Cuautitlán), Iván Abreu (1967, La Habana, Cuba, nacionalizado mexicano), Leslie García (1980 *ca.*, Tijuana) y Rafael Lozano-Hemmer (1967, Ciudad de México); a su vez se investigaron artistas que hacen uso de la tecnología análoga y digital indistintamente como: Gilberto Esparza (1975, Aguascalientes), Santiago Itzcoatl (1986, Ciudad de México), Mario Aguirre Arvizu (1966, Ciudad de México), y también artistas contemporáneos con piezas digitales, como Erick Meyenberg (1980, Ciudad de México) y Roberto Morales (1958, Ciudad de México). Debido a la diversidad de formas de abordar los problemas artísticos con el uso de tecnología, es posible afirmar que, en el escenario artístico mexicano en el caso de los artistas con más de veinte años en el ámbito, no hay artistas digitales puros; esto de acuerdo a la información encontrada para la presente investigación.⁵

En relación a las formas de producción del arte digital mexicano, es necesario mencionar que los artistas estudiados,⁶ como Arcángel Constantini y Leslie García, refirieron que en un comienzo de

sus carreras no contaron con los recursos económicos necesarios para llevar a cabo sus ideas; en el caso de Constantini, renunció a su trabajo y con sus ahorros realizó sus primeros desarrollos en la web: *Bacterias* (1996-a la fecha), *unosunosyunos-ceros.com* (2000), entre otros; Leslie García, por su parte, trabajó con el *software* libre eyeBeam, compartiendo y recibiendo conocimientos en comunidades internacionales, entre otras redes de conocimiento en línea, así como dentro de su grupo social en su natal Tijuana (obras producidas en el colectivo *Dream Addictive* en 2003).⁷

Debido a las condiciones antes descritas, partiendo del principio del fenómeno de lo complejo, se considera que el arte digital nacional se desarrolla en un entorno con diversas variables a considerar. Para el historiador de arte brasileño Rafael Cardoso, la complejidad se entiende como “un sistema compuesto por muchos elementos, capas y estructuras, cuyas interrelaciones condicionan y redefinen continuamente el funcionamiento del todo”.⁸ De ahí se infiere que el arte digital es un microcosmos dentro de un mundo complejo, donde los problemas se resuelven involucrando distintas disciplinas, es decir, no sólo se resuelven desde la perspectiva del propio ámbito. Es así que dichos problemas son de diversa índole y constituyen las capas que conforman o se vinculan a la producción del arte digital, como también a los intentos para delimitarla, ya que el amplio repertorio de aspectos que pueden intervenir en una sola obra dificultan su clasificación. Además de lo anterior,

⁵ Cynthia Patricia Villagómez Oviedo, “13 entrevistas a artistas”, <https://bit.ly/2Lw0hHT>

⁶ *Ídem.*

⁷ Carmen González y Leslie García, “Dream Addictive Lab 2003-2010”, en *Less Null Void*, <https://bit.ly/2JcFAIW>

⁸ Rafael Cardoso, *Diseño para un mundo complejo*, *Ars Optika*, Ciudad de México, 2014, p. 33, <https://bit.ly/2DqJjsx>



está el público que participa y concluye las obras –en el arte digital, como en la mayor parte del arte que hace uso de la tecnología, las obras son determinadas por el público que interactúa con éstas–;⁹ lo que hace necesario repensar las características del antes espectador, ahora participante de los desarrollos artísticos.

De lo anterior se desprende el contexto del público al cual va dirigido el arte digital mexicano y el contexto desde el cual éste es producido. Ciertamente es que la economía nacional no ofrece un panorama halagüeño para la calidad de vida. De acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), en 2016 México presentaba 53.4 millones de habitantes con diversos grados de pobreza y 9.4 millones en pobreza extrema de un total de 119.5 millones de habitantes. Lo anterior impacta la parcela del acceso a la tecnología, donde gran parte de la población mexicana no cuenta con una computadora personal; la proporción de hogares que disponían de computadora en 2017 fue de 45.4%.¹⁰ En consecuencia, si el acceso a la tecnología es difícil, esto incide en que no existan suficientes artistas digitales, ni suficientes espacios equipados para la creación y experimentación. No obstante, hay excepciones. Más adelante se analizarán algunos casos de producción artística que hace uso de la tecnología que desafía las condiciones anteriores.

Es así que apreciado el tema bajo el enfoque de la reutilización o reciclaje en el arte, se observó

que algunos artistas, tales como: Leslie García, Arcángel Constantini y Gilberto Esparza, entre otros, recurrieron a los tiraderos de basura tecnológica, a los materiales de bajo costo y al software libre como medio para desarrollar obra artística digital:

1. Leslie García/Colectivo Astrovandalistas: *Arma Sonora Telemática* (s/f). Es una instalación sonora, “encontramos una estructura metálica de 4x6 mts ubicada frente al Campo Marte, un campo militar que encierra historias de un pasado represivo que se ha ido olvidando poco a poco. Intervenimos la estructura con 64 tubos galvanizados conectados a un motor. Este mecanismo es activado a distancia cada vez que alguien escribe #BANGCampoMarte en Twitter”.¹¹
2. Arcángel Constantini: *Ánima /3:00 am* (s/f) es un desarrollo en Internet donde los objetos son hilados por un discurso existencial basado en la teoría del artista del bucle conceptual.¹² La obra está compuesta por una retícula de 25 módulos, en cada uno se activa un vídeo del mercado de pulgas de Santa Martha Acatitla en la Ciudad de México; el audio fue realizado por el artista sonoro Manrico Montero (México, 1973-2018) basado en el sonido original del propio mercado.
3. Gilberto Esparza: *Parásitos Urbanos* (2006). “El proyecto contempla la creación de varias especies de parásitos robots que habitan en determinados lugares de la ciudad, y que son

⁹ Maria Popova, “The creative act: Marcel Duchamp’s 1957. Classic, read by the artist himself”, *Brain Pickings*, 23 de agosto de 2012, <https://bit.ly/2bPtnC3>

¹⁰ “En México 71.3 millones de usuarios de internet y 17.4 millones de hogares con conexión a este servicio: ENDUTIH 2017”, Comunicado de Prensa, núm. 105/18, 20 de febrero de 2018, pp. 1-2, <https://bit.ly/2okPCVL>

¹¹ Leslie García, “Arma sonora telemática”, en *Less Null Void* <https://bit.ly/2xgwwrz>

¹² Cynthia Patricia Villagómez Oviedo, “13 entrevistas...”, *op. cit.*

híbridos de desechos tecnológicos de distintas clases y materiales diversos. Los parásitos se insertan en el contexto urbano e intervienen el paisaje cotidiano con su presencia y a través de emisiones sonoras¹³

Hay que destacar que la reutilización de objetos usados o reciclaje en la elaboración de un proyecto artístico no es característica exclusiva del arte digital mexicano. El teórico del arte Nicolás Bourriaud destacó el mercado de pulgas como forma dominante en el arte en los noventa; de acuerdo con este autor, el mercado se volvió de uso recurrente en las prácticas artísticas porque representa una forma colectiva de aglomeración caótica creciente que no depende de un único autor porque fue formado por innumerables individuos que de alguna forma reorganizaron la producción del pasado. Por lo que –de acuerdo a Bourriaud– en los mercados de usado se materializan relaciones humanas que tienden a desaparecer con la industrialización del comercio y las ventas por Internet.¹⁴

En otro escenario distinto que también forma parte del universo del arte digital, hay obras de gran formato, realizadas por artistas digitales generalmente extranjeros, que no necesariamente reflejan la realidad de la producción del arte digital en México, aunque sí sus tópicos característicos con tintes de identidad nacional, abocados al señalamiento de problemas locales. Dichas obras cuentan con apoyo suficiente para su realización, en ocasiones se han exhibido en el país y pueden transmitir la idea de que el arte digital o que hace

uso de la tecnología, es muy costoso. Tal es el caso de algunas obras de Rafael Lozano-Hemmer, que, si bien nació en México, su trabajo no evidencia las condiciones de la producción del arte mexicano (vive entre Canadá, España y México). Ejemplo de lo anterior son diversas obras monumentales con temas nacionales que ha presentado en México, tales como: *Alzado Vectorial* (Zócalo capitalino, 1999), *Voz Alta* (Tlatelolco, 2008), *Nave Solar* (Laboratorio Arte Alameda, 2011), *Espiral de coronadas* (Galería OMR, 2012),¹⁵ entre otras. De ahí que se considere fundamental en la presente investigación indagar sobre aquellos procesos y artistas que producen arte digital desde la austeridad, debido a que estas prácticas están más vinculadas a la realidad mexicana.

Laboratorio de Arte Digital CCH Vallejo

Hay evidencia que indica que el desarrollo de proyectos de arte digital en jóvenes contribuye al interés en el trabajo artístico colectivo y en la toma de conciencia de la identidad cultural; es el caso del Laboratorio de Arte Digital, a cargo del maestro y artista visual Alberto Barrios López, que se imparte desde el año 2015 en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Azcapotzalco y desde hace un año en el plantel Vallejo de la UNAM a jóvenes entre los 15 y 18 años. El Laboratorio de Arte Digital opera dentro de una modalidad autónoma (no es materia obligatoria), donde se invita a los alumnos a participar con la siguiente leyenda: “Te brindamos capacitación gratuita con software libre, exaltando

¹³ Gilberto Esparza González, *Parásitos urbanos*, <https://bit.ly/2xkBYK4>

¹⁴ Nicolas Bourriaud, *Postproducción*, Adriana Hidalgo, Buenos Aires, 2004, p. 30, <https://bit.ly/2CETfms>

¹⁵ Rafael Lozano-Hemmer, *Projects*, <https://bit.ly/1KF3sJs>



tu creatividad, desarrollando proyectos artísticos interactivos de forma autónoma o colectiva”¹⁶

La zona donde se encuentra emplazado el CCH Vallejo en la Ciudad de México, es la Delegación Gustavo A. Madero, la cual presenta el mayor número de personas en pobreza extrema junto con Ecatepec, Iztapalapa y Nezahualcóyotl (éstas tres últimas rodean geográficamente la Delegación Gustavo A. Madero).¹⁷ La zona tiene también un profundo simbolismo cultural nacional, pues es ahí donde aparecen asentamientos humanos de antiguas civilizaciones, los cuales datan del año 1500 a. C.¹⁸

Lo anterior se vincula a varios de los proyectos generados por los alumnos de dicho laboratorio, quienes año con año realizan ofrendas para conmemorar la tradición prehispánica del Día de muertos. El caso de la obra *Ofrenda digital 2017* realizada por un equipo de nueve alumnos¹⁹ surge a raíz de un fuerte sismo de 7.1 grados que acaeció el 19 de septiembre de 2017 a las 13:14 h, cuando los alumnos estaban en clase. Debido a la fuerte impresión, deciden canalizar la experiencia artísticamente: “...nos recordó que somos parte de un gran organismo vivo, como lo narra el mito de Tlalcihuatl: la mujer-tierra”²⁰ Para ello los alumnos emplearon computadoras y el idioma náhuatl en la representación de tres elementos aztecas: *Tlalcihuatl* (mujer-tierra), *Tonalpohualli*

(calendario sagrado de los aztecas), *Quetzalcóatl* (o serpiente emplumada, dios de la cultura mesoamericana); dispusieron los elementos en tres distintos desarrollos, que fueron llevados a cabo con coloridas animaciones a través de la técnica de video mapping, la elaboración de un holograma y la serpiente emplumada desplazándose por 12 computadoras.

Colectivo τέκτων_[*].debug() UAM-Lerma

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Lerma se encuentra en Lerma de Villada en el Estado de México, la unidad es creada en 2009 y se ubica en un municipio homónimo cuya actividad económica principal es la agricultura; también es una zona con un índice de pobreza importante.²¹ Por lo que se puede inferir, su producción artística está asociada tanto al contexto como a la ocupación de los integrantes del colectivo, quienes son estudiantes de la Licenciatura en Arte y Comunicación Digitales.

Por otra parte, dentro del festejo del 50 Aniversario de la revista *Leonardo*²² en la Ciudad de México el 19 de abril de 2018, el profesor de la UAM-Lerma y artista sonoro Edmar Olivares Soria y el Colectivo τέκτων_[*].debug(),²³ presentaron *Ataraxia*, obra electroacústica multicanal para multipercusiones ensambladas, electrónica y

¹⁶ Entrevista de la autora al maestro Alberto Barrios López, 19 de mayo de 2018.

¹⁷ “Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2016”, Coneval, <https://bit.ly/2HuNtiY>

¹⁸ “Antecedentes históricos”, Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Gustavo A. Madero, 1997, <https://bit.ly/2J4RuhZ>

¹⁹ Daniela Fragoso, Genesis Garay, Daniela Meza, Pamela Mimila, Lizeth Noriega, Claudia Pérez, Diana Priego, Samantha Rodríguez y Diana Saldaña.

²⁰ “Tlalcihuatl video mapping”, Laboratorio de Arte Digital, <https://bit.ly/2xkDMTm>

²¹ 47.9% de personas en situación de pobreza y 6.1% en pobreza extrema, “Medición de la pobreza”, Coneval, <https://bit.ly/2L05vul>

²² Prestigiosa publicación del Massachusetts Institute of Technology (MIT), fundada por Frank Malina.

²³ Abiram Bello, Alexa Bonilla, Angélica Lara, Carlos Camacho, Josué Martínez, Ottmar Ricalde, Axayácatl Villagómez y Sussan Robledo.



Ofrenda digital 2017, Laboratorio de Arte Digital CCH Vallejo. Imagen: <https://bit.ly/2xkDMTm>, con autorización del profesor Alberto Barrios.

vídeo (Dur.: 10'). El proyecto fue dirigido por el Maestro Edmar Olivares Soria y constituyó una interesante exploración sonora a partir de materiales reciclados, donde experimentaron con muchos materiales de reúso como latas, clavos, piezas de computadoras y otros recursos, al respecto dijo: "...cada una de las piezas está cortada de distinto modo, algunas están perforadas para estar explorando distintos sonidos, por ejemplo, armónicos [...] diseñar instrumentos para que tuvieran ciertas resonancias, diseñar otros instrumentos como esta pequeña cítara [señala una carcasa de PC con cuerdas]. La idea es a partir de materiales de reciclado e industriales para construir estructuras que resuenen... y la principal exploración es a partir del espacio físico, cómo colocar estos sonidos en el espacio, cómo espacializarlos, pero no sólo eso, de acuerdo a sus características tímbricas cada elemento debe tener una posición espacial especial para que no se atoren [*sic*] unos instrumentos con otros, sino

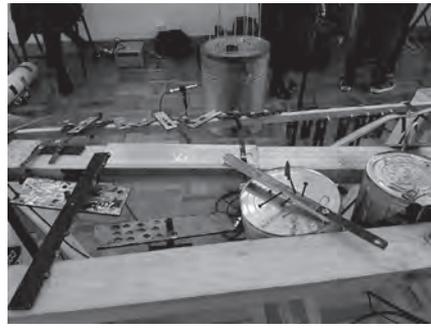
que sea posible distinguir todas las capas de sonido que están sucediendo".²⁴

El maestro Edmar Olivares mencionó que el proyecto sólo fue una exploración artística sonora del concepto de la resonancia a partir del empalmado y la relación resonancia-espacio. De tal manera que, a través del proyecto se observó la implementación de conocimientos científicos y tecnológicos aplicados al desarrollo de instrumentos construidos de forma creativa con material reciclado.

Conclusiones

De lo anterior resulta necesario admitir que el arte digital es el *zeitgeist* del contexto artístico actual, donde México no es la excepción, y si bien el arte digital mexicano está aderezado por aquellos elementos identitarios que le son propios a su cultura, no deja de formar parte de una tendencia artística global, producto de los profundos cambios de la era tecnológica. Si el arte es reflejo de la época en que se desarrolla, la tecnología es parte activa

²⁴ Entrevista de Cynthia Patricia Villagómez Oviedo al maestro Edmar Olivares, en el Centro Cultural Casa del Tiempo, Ciudad de México.



Ataraxia (2018) Edmar Olivares Soria y Colectivo τέκτων_{}().debug(), alumnos UAM-Lerma, 19 de abril de 2017, 50 Aniversario revista *Leonardo*, Centro Cultural Casa del Tiempo, Ciudad de México. Imagen: Cynthia Patricia Villagómez Oviedo, con autorización del maestro Edmar Olivares.

del arte y la cultura del siglo XXI, por tanto, el arte digital emerge con fuerza en este tenor.

Por otra parte, se deduce también, que en los casos observados, los procesos de producción descritos y analizados, y los entornos poco favorables por lo regular ponen a prueba la creatividad humana; es decir, que no se cuente con suficientes recursos materiales y humanos, no significa que el desarrollo –en este caso– del arte digital se va a detener, muy por el contrario, evoluciona y se diversifica en formas de producción *sui generis*, es decir, se generan formas nuevas y originales para la resolución de los problemas artísticos, las cuales son acordes a los recursos de que se dispone.

Aunque no existan estudios concretos que vinculen la austeridad económica en los procesos de producción en el arte digital mexicano, esta condición es evidente en diversos aspectos como en la reutilización de objetos en el ámbito artístico, donde el desarrollo del conocimiento en comunidad es una constante. Finalmente, en el caso del reúso de materiales se deja abierta la reflexión sobre la disyunción: ¿tendencia artística (como plantea Bourriaud) o necesidad?, en el caso mexicano, tal vez ambos puntos discurren formando una sola línea. De ahí que las diferentes posturas y criterios que se tomen deban partir del estudio del arte digital y su producción, como un problema complejo.

Elisa Cano ♦



Polaco SXIII. Tela, 75 x 66 cm



Isla de ébano, 2018. Tela, listón, hilo, clavos y otros materiales, 150 x 120 cm



Montañas azules. Óleo sobre tela, 270 x 200 cm



Las gordas. Óleo sobre tela, 270 x 190 cm

• **Elisa Cano.** Ciudad de México, 1933-2018. Artista autodidacta internacional en escultura, pintura y *collage*. En 1976 llegó a Cuernavaca, donde inició una escuela de técnicas de dibujo, grabado en linóleo y madera, tempera, pintura al óleo, y un taller de diseño, serigrafía y composición. Trabajó con paneles escultóricos, uniendo su trabajo en *collage* mediante hojas de acero. Las técnicas que utilizó se enfocaron en *collage* en papel y cuero, *collage* textil, pintura al óleo, y escultura en mármol y metal. Su obra abarca desde temáticas simbólicas hasta paisajes abstractos, muchos de ellos inspirados en casas antiguas del barrio de Popotla, en la Ciudad de México. Entre sus trabajos destaca la serie 1886, conformada por diversas temáticas: jarrones con flores, casas, retratos, mujeres de Cozumel (las "gordas de Cozumel"), paisajes y abstractos. Otras series destacadas son Paraísos y Manzanos.

Ángel Cuevas

Frutos de sal

I

Camino descalzo entre fósiles marinos
incrustados en rocas que algún día cubrió el océano
y de las que el bosque renacerá
Desconocidas huellas en las que mis plantas se reconocen
me llevan hasta el umbral de la gruta sagrada
donde arcaicas criaturas flotan en un agua yerta

Entes de la zona media, vivos y muertos a la vez
entes que nacen y mueren del vacío
donde el agua y la tierra se tocan
Esqueletos de erizo, caracoles, dientes de tiburón
¿entre todos estos fósiles vedados
no soy acaso esta estrella de mar astillada...?

Sólo aquel fósil vivo
con la cola hundida en el agua
y la cabeza reluciente en el cieno
aun dormido te mira desde siempre...

Oscura

la luz de un trilobite hurtado refulge entre mis dedos

||

Mar

incesante

poblado de bramidos y cantos

incorpórea

Engendras a la sirena y a la anémona

prefigurada

a la medusa y a la vetusta tortuga

de ti surgen

Siembras cardúmenes entre tus surcos

miríadas de miríadas

devoras al tiburón y sus espinas

a ti tornan

y te viertes a ti en ti mismo, oh Mar

reflejos de reflejos

¡No desvíes mi nave!

increada

¡Permite que se reúnan tus mellizos perdidos!

cautiva

En ti los tesoros ocultos

en sueños

Son los tesoros encontrados

desovas

Red de hilos mortales

fósil imagen

En ti se hundan los deseos vueltos cenizas

ávida

Llévalos donde fulguran tus designios minerales

incierta

¡Oh Mar de los inicios!

apenas vista

¡Oh Mar de los finales!

descarnada

III

A una sirena pintada en una gruta marina

Bajo el coral de tu corona se enciende la cicatriz de tu frente

quebradizo y blondo tu pelo eriza la brisa y en tus iris se desata un torbellino azul

Quisiera quedarme dormida... soñar otro sueño adentro de mi sueño...

mas el ardor de un ala desgarrada, presea del último combate, me lo impide...

¡Todo por aquel efebo que al oír tu primer canto fuera de sí se arrojó contra las crestas!

Exacerbada por la sangre, la prole hambrienta me arrebató hasta el último despojo...

¡Pero yo hurté el cofre que esas sierpes ocultaban!

Ahora te buscarán hasta profanar tu gruta y recobrar su tesoro...

Conchas corales, caracoles anillos, algas collares, perlas vírgenes...

¡Frutos de luz nacidos en las profundidades!

Y otra vez desovarás repoblando los mares

Un cansancio profundo yace sobre mis desleídas escamas...

Aguardarás hastiada el lento retorno

en verdad nada espero

de tus criaturas cayendo al vórtice

canto a canto

de tu gruta cristalina

• Ángel Cuevas. Nació en la Ciudad de México en 1970. Estudió Letras Hispánicas en la UNAM. Es egresado de la Sociedad General de Escritores de México (SOGEM) en Morelos y miembro del Taller de Poesía y Silencio desde 1999. Dirigió el Fondo Editorial del Instituto de Cultura de Morelos de 2008 a 2014. Actualmente es coordinador editorial de la Secretaría de Turismo y Cultura, titular del Taller de Letras de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y miembro de la SOGEM. Ha publicado *Niño invierno* (2004) y *El silencio del bosque* (2010, Premio Iberoamericano de Poesía Carlos Pellicer 2011). Los poemas incluidos aquí forman parte del libro en preparación *Frutos de sal*.



Pueblos Mágicos. Narrativas varias

♦ Concepción Alvarado, Andrea Babini, José Baños, Virginia Cabrera, Manuela Guillén, Eloy Méndez, Servando Rojo, Polimnia Zacarias (coordinadores)

UAEM/UNISON/Pearson, Cuernavaca/Hermosillo/Ciudad de México, 2016, 208 páginas
ISBN: 978-607-32-3867-0

El programa gubernamental federal denominado Pueblos Mágicos, dependiente de la Secretaría de Turismo, surge en 2001 como una estrategia de desarrollo turístico, vinculada a la promoción de sitios específicos dentro del territorio mexicano, que han sido catalogados para obtener esta denominación, considerados como lugares con atributos específicos asociados a la riqueza cultural expresada desde distintas manifestaciones cotidianas.

El programa impulsa la articulación de acciones enfocadas al turismo, desde distintos ejes: la sustentabilidad, la preservación del patrimonio, el ordenamiento territorial, la infraestructura e imagen urbana, el desarrollo económico. De esta manera, los lugares considerados como Pueblos Mágicos, reciben un valor agregado en cuanto a la oferta turística de todo el país. Gracias a la incorporación a este programa, se destinan recursos que favorecen la dinamización de los servicios turísticos y productos ofrecidos en el lugar, lo que impacta en las condiciones de vida de sus habitantes.

El libro *Pueblos Mágicos. Narrativas varias*, ofrece un acercamiento con visión crítica a la realidad compleja de algunos de estos lugares, analizando de forma interconectada los elementos que se tejen dentro de las comunidades, en el campo cultu-

ral, social, de identidad y de territorialidad, ligados a procesos identificados como un antes y después de ser pueblos mágicos. Se hacen visibles las múltiples formas en que las comunidades han vivido su incorporación a este programa federal, y los retos que enfrentan a partir de sus vivencias y de los compromisos que adquieren frente al turismo que los visita.

Partiendo de la narración (oral, escrita, visual) como una manera de expresión de significados, los autores nos muestran las formas en que los pueblos logran amalgamar los sitios físicos, la arquitectura del lugar, con los imaginarios contruidos por los pobladores. De esta forma, las narrativas se reinventan, gracias al movimiento de la propia vida comunitaria y de las inquietudes colectivas que buscan sus propias dinámicas.

El imaginario de ciudad juega un papel importante en la determinación de criterios dentro del programa federal de Pueblos Mágicos, de forma que los parámetros dan lugar a cierto grado de colonización turística, siguiendo modelos que no necesariamente corresponden a la cultura originaria de los pueblos, ni de lo mexicano como tal. “La construcción del atractivo turístico de los pueblos obedece a una puesta en valor del patrimonio a manera de producto a ofertar”¹

¹ Eloy Méndez, “Introducción”, Concepción Alvarado, Andrea Babini, José Baños, Virginia Cabrera, Manuela Guillén, Eloy Méndez, Servando Rojo y Polimnia Zacarias (coordinadores) *Pueblos Mágicos. Narrativas varias*, UAEM/UNISON/Pearson, Cuernavaca/Hermosillo/Ciudad de México, 2016, p. 14, <https://bit.ly/2IPN53T>

De esta manera, el libro ofrece un hilo conductor a partir de la relación inseparable entre lugar y comunidad, vinculado a todos los significados que se construyen desde la pertenencia y apropiación del pueblo y de la cultura local, por medio de las categorías: a) poner en su lugar, b) poner en orden, c) poner en aldea, d) poner en imagen, e) poner en escena, f) poner en figura, g) poner en claro y h) poner en consumo, los autores nos invitan a la reflexión partiendo de los análisis derivados de sus investigaciones *in situ*, de ocho pueblos mágicos de diversos puntos del país, dedicando un capítulo al análisis de la realidad particular de cada uno de ellos.

El capítulo uno, dedicado a Álamos, Sonora, analiza la importancia cultural de los portales como un componente de orden y un signo dentro de las fundaciones coloniales, conformado como un espacio público que divide a su vez el espacio de lo privado. Considera la forma en que se construyen experiencias y significados diversos a partir de quienes son originarios del lugar, quienes son habitantes y quienes se consideran turistas, siendo el relato un espacio del individuo ligado al sitio. De esta forma se descubre la dicotomía entre la marca local de la ciudad de los portales y la marca nacional como pueblo mágico.

El capítulo dos, enfocado a Cosalá, Sinaloa, intercambia una red de relatos desde la visión de los lugares y de los lugareños, quienes enfrentan retos cotidianos frente a la creciente demanda de los turistas, pero también a la modificación de su pueblo ante sus ojos, bajo parámetros poco comprensibles a su cultura, lo que coloca al lugar delante del reto de establecerse como pueblo mágico/pueblo moderno, dentro del sistema turístico nacional, que no abona a la cohesión socio espacial de la identidad, sino que se basa en prototipos

unificados en criterios distantes de la identidad genuina de las comunidades.

En el capítulo tres, dedicado a Cuetzalan, Puebla, las autoras nos sitúan en la visión de lo global, conectado a la comunidad desde un ejercicio impositivo que se traduce en mecanismos de exclusión al interior de las propias comunidades, derivando en conflictos sociales, naturales y territoriales, frente a los inversionistas externos que se benefician directamente de estos procesos de impulso al turismo. Las interrogantes que surgen están en función de los riesgos hacia la identidad colectiva de los habitantes, que ceden el espacio de lo público a los cánones impuestos a partir del programa federal, vulnerando sus propios derechos a expresar sus imaginarios locales ancestrales.

En el capítulo cuatro, se observa la realidad de la comunidad El Fuerte, en Sinaloa, ante su nombramiento como pueblo mágico en 2009; se recogen narraciones de los habitantes de la comunidad, quienes al colocarse como actores centrales del proceso, logran expresar las contradicciones entre lo que la comunidad desea e imagina de su pueblo, frente a los atributos que de acuerdo al programa federal se deben cumplir, predominando la inexistencia de impacto y beneficios del programa hacia la comunidad.

El capítulo cinco, dedicado a San Sebastián del Oeste, Jalisco, nos acerca a los testimonios que relatan de qué manera el pueblo se transformó de un sitio turístico con determinados atractivos, a un producto de consumo que busca satisfacer al turista en su visita; de igual manera, se hace patente que la cascada de beneficios no alcanza de forma equitativa a la comunidad, siendo más beneficiadas personas externas operadoras de servicios turísticos.

El capítulo seis, nos traslada a Taxco de Alarcón, Guerrero, que se enfrenta a los retos de su transición de pequeño poblado a ciudad, con auge turístico que produce sus propios impactos en la autenticidad de la vida cotidiana y sus significados. Dentro de los relatos se rescata la consistencia de saberes tradicionales, ligados a los sitios y costumbres que perduran en la identidad de los habitantes y originarios de Taxco.

El capítulo siete, enfocado a Tepoztlán, Morelos, nos sitúa desde el complejo concepto de identidad y las múltiples formas de vivenciarla. En el caso específico de esta comunidad se trata de un sistema de aculturación, sincretismo, asimilación y transferencias, puestas en marcha para la noción identitaria. Estos elementos se entretajan además en el sentido temporal, conectando el pasado, presente y futuro con los elementos cargados de cultura tangible e intangible que permiten el movimiento constante de la identidad colectiva, ligada al territorio y a las experiencias cotidianas de complejos significados.

Por último, el capítulo ocho, dedicado a Xico, Veracruz, nos muestra la relación estrecha entre el paisaje cultural y los imaginarios colectivos que dan origen a los procesos identitarios que alimentan la memoria colectiva, planteando además varios futuros posibles para esta comunidad, frente a sus necesidades expresadas.

En conclusión, esta obra permite profundizar en el análisis desde varias aristas: a) la situación vivida desde los habitantes de un territorio, que sin dejar de lado su identidad y sus propios procesos de reconocimiento al valor cultural de sus pueblos, se integran a las propuestas gubernamentales para recabar ciertos apoyos que mejoran la infraestructura urbana de sus localidades; b) los alcances del programa gubernamental orientados desde la ejecución gubernamental de las acciones y el ejercicio de los recursos, en la búsqueda de dinamizar procesos económicos y de desarrollo a través del turismo; c) la transformación del propio territorio, como imagen física construida de un lugar, y como imagen simbólica de representaciones socialmente construidas por siglos.

Las investigaciones realizadas desde el enfoque de la narrativa, son de gran trascendencia, puesto que recuperan las voces y vivencias de las personas involucradas en procesos sociales. La publicación de esta obra, extiende el abanico de posibilidades para la reflexión sobre la implementación de programas federales, pero también sobre los propios conceptos construidos desde la visión turística, invitando al lector a una comprensión más profunda de las realidades asociadas a estas vivencias.

Karla Xóchitl González Bermúdez

Profesora de tiempo completo, Facultad de Estudios Sociales de Temixco (FEST),
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)



Varias miradas, distintos enfoques: los estudios de género a debate

♦ Daniela Cerva Cerna (coordinadora)

UAEM (Praxis Digital 14), Cuernavaca, 2017, 256 páginas
ISBN: 978-607-8519-65-1
Acceso abierto

Uno de los principales aportes de los estudios de género es señalar que no es posible hacer una descripción o análisis de manera univariada, ya que éste choca con la complejidad que suponen los procesos sociales, culturales, políticos, legales y económicos, todos incluidos en este libro. Asimismo, el contexto histórico es un elemento presente y explicativo de cómo se desarrollan los sujetos genéricos, sus prácticas, sus construcciones del mundo, sus deseos y representaciones sociales. Es por ello que los capítulos de este libro parten de enfoques disciplinarios distintos y enriquecen en gran medida la discusión alrededor de la perspectiva de género, la cual, según la coordinadora de la obra, es generadora de un pensamiento crítico que incluso ha desafiado la supuesta neutralidad de la ciencia.

Los capítulos de *Varias miradas, distintos enfoques: los estudios de género a debate*, están agrupados en tres secciones diferentes: Debates teóricos sobre los estudios de género; Investigaciones sobre la violencia de género: contribuciones metodológicas y de política pública, y, por último, Acción política y subjetividades.

En el primer apartado se presentan trabajos de vinculación disciplinaria de la filosofía, la antropología y el discurso de las ciencias políticas. Por ejemplo, en el capítulo “Consideraciones sobre estudios de género, contenidos y efectos”, Ana María Martínez de la Escalera plantea que el feminismo tiene que demandar la profundización del pensa-

miento crítico asociado a los estudios de género, después de reflexionar sobre los efectos nocivos de los procesos de institucionalización y cooptación de las agendas políticas.

La segunda parte del libro cuenta con estudios que ponen en relieve la relación entre las concepciones teóricas sobre la violencia de género en México, así como su abordaje metodológico en el campo de la sociología, el análisis de las políticas públicas y los enfoques cualitativos de construcción del sentido. Así, en su capítulo, la investigadora Sonia M. Frías revisa metodológicamente el fenómeno de la violencia de género contra las mujeres y aporta una reflexión sobre el uso conceptual de aspectos asociados a ella.

El libro cierra con trabajos que abordan los estudios de género desde las subjetividades y la acción política. Así, Melissa Fernández Chagoya, por dar otro ejemplo, presenta “¿Quién puede ser feminista? Aprehensión del feminismo entre hombres activistas contra la violencia hacia las mujeres”, trabajo en el que se analiza la manera en que algunos hombres se acercan al movimiento feminista: ¿desde qué lugar les interesa?, ¿a qué feminismo estaríamos apelando con ellos dentro?

Discursos y crítica de género, violencia hacia las mujeres, enfoques decoloniales e identidades, políticas públicas, sexualidades, subjetividad y cuerpos no binarios son algunos de los ámbitos de estudio que este libro aborda.

Fondo Editorial UAEM



Acoso laboral en las instituciones de educación superior. Una visión desde el género, volumen 1

◆ Gabriela Mendizábal Bermúdez,
Ana Esther Escalante Ferrer,
Luz Marina Ibarra Uribe

UAEM/Porrúa
Cuernavaca/Ciudad de México, 2016
157 páginas
ISBN: 978-607-8434-56-5



Acoso laboral 2. Perspectivas sociojurídicas

◆ Gabriela Mendizábal Bermúdez,
Juan Manuel Ortega Maldonado
(coordinadores)

UAEM/Porrúa
Cuernavaca/Ciudad de México, 2016
319 páginas
ISBN: 978-607-8434-60-2

El fenómeno del acoso se presenta en diversos ámbitos de la convivencia social, como son las escuelas, los equipos deportivos, las asociaciones, entre los integrantes de grupos sociales como sindicatos, entre otros. Asimismo, se presenta en el ámbito laboral y en función de las organizaciones del trabajo.

Esta problemática se origina por las circunstancias sociales, económicas y físicas del entorno en que se desarrolla la actividad laboral, las cuales hacen que el sujeto pasivo, es decir, la persona que está siendo objeto de este acto, se encuentre bajo el sometimiento del actor, o sea, el sujeto o sujetos activos que están hostigando al primero, dejándolo sin alguna alternativa laboral.

Actualmente en México, el acoso laboral, conocido como *mobbing*, ha sido poco estudiado desde el punto de vista jurídico, pese a que trata de un problema que causa severos trastornos en la conducta humana como depresión, ansiedad y pérdida de autoestima. Dentro de este contexto se debe resaltar que las mujeres son las que suelen sufrir más el hostigamiento laboral y el acoso sexual. Ante esta circunstancia, resulta necesario el estudio de dicho fenómeno que permita ver las diferencias entre hombres y mujeres, en relación con su género, contemplando todos los aspectos que cada sociedad conforme a su estructura cultural, determina para los hombres y las mujeres, en particular en instituciones universitarias.

Si bien es cierto que el tema del acoso laboral no es un problema nuevo en México, sí lo son las recientes propuestas legislativas y las políticas públicas para erradicarlo. Se sabe que la mayoría de los trabajadores mexicanos se han visto dañados por este tipo de acoso, lo que provoca que la inseguridad esté presente en las relaciones laborales. El daño que produce el acoso laboral no solo afecta a las víctimas, también tiene implicaciones psicológicas en los acosadores, por tanto, la problemática se vuelve desgastante e incluso fatal.

La atención que empieza a prestarse a este fenómeno no solo ocupa a especialistas en materias de Derecho, porque además –debe subrayarse– no es un asunto meramente jurídico. Desborda estos límites y se convierte en un problema social y que tiene un enorme costo económico. De igual forma, es necesario enfatizar que el tema tampoco se inserta como un acontecimiento exclusivamente nacional, sino todo lo contrario; el acoso laboral, como el problema ambiental, no tiene fronteras, no distingue raza, sexo, edad o posición social.

Finalmente, se espera que la obra llegue a las manos de los legisladores y coadyuve en su labor cotidiana para el fortalecimiento de la legislación; a las manos de los trabajadores que sufren acoso laboral, para brindarle una herramienta de análisis real de su problemática y, por supuesto, a las manos de docentes, investigadores y estudiantes.

Fondo Editorial UAEM



Biopolítica ambiental, saber ambiental y sustentabilidad

◆ Francisco Sandoval Vázquez

UAEM/Bonita Artigas
(Pública Social 17)
Cuernavaca/Ciudad de México, 2016
516 páginas
ISBN: 978-607-8450-70-1

La crisis ambiental ha sido aliciente de la ecología política que problematiza la idea de racionalidad moderna, las preguntas que se plantean abren la posibilidad a nuevas formas de pensamiento y acción, que habían sido subsumidas por el discurso de la razón instrumental. La objetivación de las cosas, mediante un orden discursivo, encarnó en una estrategia de poder en el saber que niega a la naturaleza misma. Esta racionalidad contra natura representa el límite histórico de la modernidad y el punto de quiebre que permite la emergencia de la ecología política.

Es por ello que esta investigación tiene el propósito de acotar al saber ambiental, de analizar su discurso y sintetizar su regionalización espistémica. El ambiente desde su otredad –su no ser– abre la mirada hacia nuevos horizontes civilizatorios toda vez que el problema de la reproducción de la sociedad en el futuro inmediato desde la actual crisis civilizatoria requiere de nuevos escenarios de futuro. Así, desde el campo de la otredad ambiental es que se busca una revaloración de los sentidos culturales, identitarios, corporales y subjetivos, a partir de cambiar el orden productivo de la sociedad hacia un modelo sustentable. El ambiente incursiona en la posibilidad de valorar la capacidad productiva de los ecosistemas, mediados por la tecnología y la cultura, a fin de sentar nuevas bases en la organización del trabajo y la sociedad en general.



Figuras del discurso II. Temas contemporáneos de política y exclusión

◆ Armando Villegas, Natalia Talavera, Roberto Monroy y Laksmi de Mora (coordinadores)

UAEM/Bonilla Artigas
(Pública Filosófica 4)
Cuernavaca/Ciudad de México, 2017
280 páginas
ISBN: 978-607-8519-55-2

En las sociedades capitalistas conviven ya, como en las sociedades feudales, formas que anticipan nuevas sociedades, nuevas formas de comunidad que no podemos ver porque no son heterogéneas y no pretenden ser dominantes. Al prestar atención a esas formas de organización surge la necesidad de construcción de un vocabulario que no asuma la sociedad como algo cerrado sino como conjuntos de relaciones tanto de dominación como de resistencia.

El concepto de intersticio está pensado como un espacio donde todo tipo de experiencias negocian, se oponen o se viven como algo distinto de las relaciones de propiedad y de las relaciones estatales. Entre algunos apartados de este libro hay pequeños textos que discuten, afirman, contravienen o analizan los contenidos que, en realidad, son intersticios del pensamiento que se quiere insertar para mostrar que siempre habrá resistencias a las conclusiones.

De la misma manera que un rizoma, los debates del grupo de investigación originaron el planteamiento de diversos problemas contemporáneos marcados por la égida del análisis del discurso. Cuestiones históricas que piensan, por ejemplo, la modernidad revolucionaria, cuestiones sobre la violencia delincual, como la máquina de guerra, o problemas jurídicos, como el del refugiado. También se pone énfasis en las corporeidades y en los modos de discutir este problema desde la filosofía y la teoría del arte.

LAPALABRA

YELHOMBRE REVISTA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

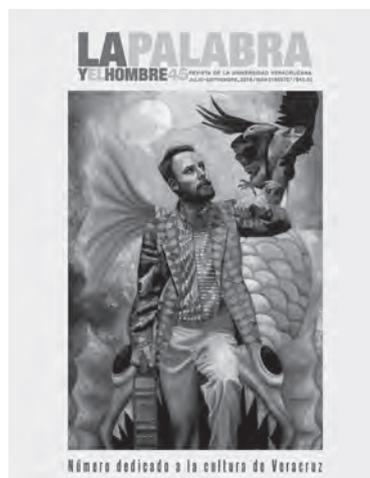
Universidad Veracruzana
Dirección General Editorial
Hidalgo 9, Col. Centro
CP 91000.
Xalapa, Veracruz, México.
Teléfonos: 8 18 59 80 y 8 18 13 88
www.uv.mx/lapalabrayelhombre

Eliel L. Sangabriel
Publicidad, distribución y ventas

¡Síguenos en Twitter y Facebook!

 PalabrayHombre

 LaPalabrayelHombre



Consulte las normas editoriales en inventio.uaem.mx



núm. 33 julio 2018



núm. 32 marzo 2018



núm. 31 noviembre 2017



núm. 30 julio 2017



núm. 29 marzo 2017



núm. 28 noviembre 2016



núm. 27 julio 2016



núm. 26 marzo 2016



núm. 25 noviembre 2015

\$50.00

ISSN 2007-1760



9 772007 176002 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS