



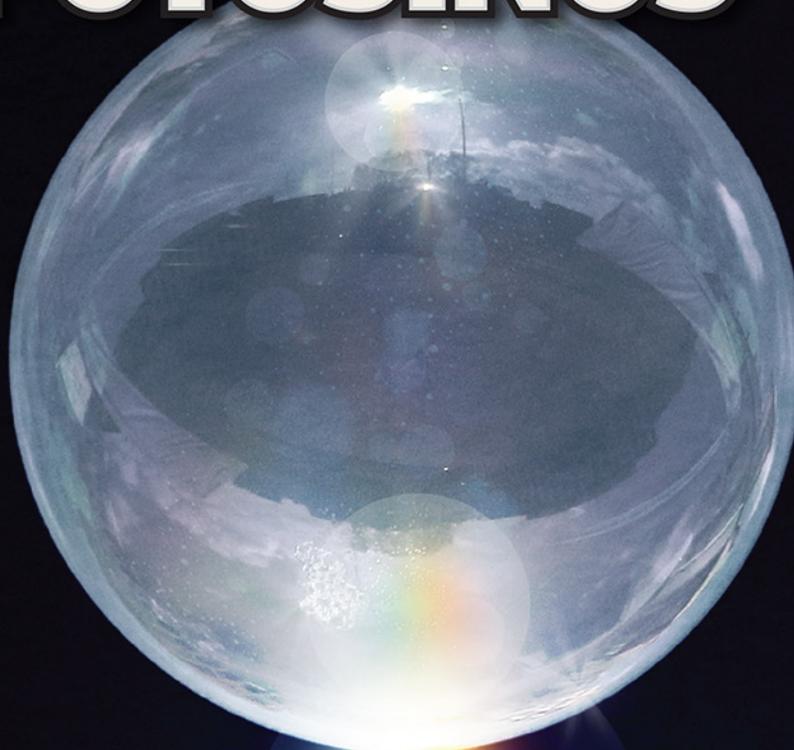
UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

UNIVERSITARIOS POTOSINOS

20
años

ÓRGANO DE
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



■ **JESSICA
VIRIDIANA
GARCÍA MEZA**

protagonista de la
geomicrobiología

¿De qué está hecha

LA LUZ?

EJEMPLAR GRATUITO



9 77 1870 169005

■ UNIHUERTO URBANO

■ LA FEMINIZACIÓN DE LA POBREZA



ARTE/SANO ÷ ARTISTAS 3.0

10 DE ABRIL - 27 DE JULIO

CAJA REAL CENTRO CULTURAL
MADERO Y ALDAMA · ZONA CENTRO
SAN LUIS POTOSÍ, SLP

ABIERTO DE 10 A 18 H., DE MARTES A DOMINGO
ENTRADA LIBRE



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

RECTOR

Manuel Fermín Villar Rubio

SECRETARIO GENERAL

David Vega Niño

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Ernesto Anguiano García

EDITORA

Brenda Pereda Duarte

ASISTENTE EDITORIAL

Alejandra Carlos Pacheco

REDACTORAS

Mariana Cabrera Vázquez

Adriana del Carmen Zavala Alonso

EDITORES GRÁFICOS

Alejandro Espericueta Bravo

Yazmín Ochoa Cardoso

CORRECTORES

Julio César Domínguez Orta

Diana Alicia Almaguer López

COLABORADORES

Investigadores, maestros, alumnos y
egresados de la UASLP

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Rosillo Martínez

Adriana Ochoa

Anuschka Van't Hooft

Irma Carrillo Chávez

Juan Rogelio Aguirre Rivera

Rafael Padrón Rangel

María del Carmen Rojas Hernández

Ana María Rodríguez

UNIVERSITARIOS POTOSINOS, nueva época, año nueve, número 173, marzo de 2014, es una publicación mensual editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través del Departamento de Comunicación Social. Calle Álvaro Obregón número 64, Colonia Centro, C.P.78000, tel. 826-13-26, www.revuni@uaslp.mx Editor responsable: LCC Ernesto Anguiano García. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo, versión digital, núm. 04-2010-043017162400-203, ISSN: 1870-1698, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, licitud de Título núm. 8702 y licitud de contenido núm. 6141, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por los Talleres Gráficos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, avenida Topacio s/n esquina Boulevard Río España, colonia Valle Dorado, San Luis Potosí, S.L.P., este número tuvo un tiraje de 3,500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la universidad.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Se reciben colaboraciones en las oficinas de la revista en el Edificio Central. Álvaro Obregón número 64, San Luis Potosí, S.L.P., C.P. 78000. Teléfono 826 13 26.
Correo electrónico: revuni@uaslp.mx



AÑO NUEVE
NÚMERO 173
MARZO DE 2014

EDITORIAL

La luz, desde la rama de la física que une electricidad y magnetismo, es una onda luminosa que se propaga en el vacío —es decir, en el aire— producto de una variación de propiedades eléctricas y magnéticas de la materia en las tres direcciones del espacio (altura, anchura y profundidad). Una de sus propiedades es la refracción, significa que puede cambiar su dirección y al hacerlo, descompone su color transparente reflejando todas las tonalidades de colores existentes. No atraviesa cuerpos sólidos, se desvía y por esto existen las sombras y la oscuridad, por lo tanto, los rayos X.

Las preguntas ¿por qué? y ¿qué es esto? Han sido, en ocasiones, el inicio para el descubrimiento o la explicación de fenómenos de diversas ciencias. En este número de *Universitarios Potosinos*, Eduardo Gómez García explica la naturaleza de la luz., gracias a una pregunta que surge de la curiosidad innata de saber cómo funciona el universo. ☺

Síguenos:



Encuentra nuestros
contenidos en
formato digital





CONTENIDO

- 4 ¿De qué está hecha la luz?
EDUARDO GÓMEZ GARCÍA
- 8 Determinación de la edad de cerámicas antiguas con agua
JORGE BALMASEDA ERA Y COLS.
- 12 Unihuerto Urbano sembrar hoy para cosechar siempre
MARCOS ALGARA SILLER Y COLS.
- 20 La feminización de la pobreza en el estado de San Luis Potosí
SARAH CERNA VILLAGRA
- 24 Seis Sigma: herramientas avanzadas para un proyecto de excelencia operacional
JOSÉ LUIS ARGUELLES OJEDA



.12



SECCIONES

- Divulgando • 28**
FLASH-BACK La teoría del anillo gravitacional de Nabor Carrillo
JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA
- INGENIALIDADES ¡Los jitomates no venimos del refrigerador...!
ROSA MARÍA MARTÍNEZ GARCÍA
- EUREKA ¡Y cómo hemos cambiado!
PATRICIA BRIONES ZERMEÑO
- DESDE LA AZOTEA Proyecto de altura
MARCOS ALGARA SILLER
- INTERFACE El que esté libre de facebook, que tire la primera cuenta
ERIK URÍAS GUERRERO RODRÍGUEZ
- Protagonista de la geomicrobiología**
Jessica Viridiana García Meza • 36
MARIANA CABRERA VÁZQUEZ
- Primicias • 38**
JOSÉ REFUGIO MARTÍNEZ MENDOZA
Cuanto más chocolate, menos grasa corporal
- ¿Son las mujeres menos corruptas que los hombres?
- Ocio con estilo • 40**
José Emilio Pacheco
y la llegada del sándwich
DIANA ALICIA ALMAGUER LÓPEZ



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Informe
2013 • 2014

DEFINE EL RUMBO HACIA EL 2023

con el Plan Institucional de Desarrollo
2013-2023



Suma de voluntades

Consulta el documento digital en:
www.uaslp.mx/PIDE2013-2023

An abstract graphic on the left side of the page. It features a dark background with a grid pattern. A large, multi-faceted prism is shown on the left, refracting light into a spectrum of colors (red, orange, yellow, green, blue, purple). The light rays are depicted as flowing, translucent bands that spread out from the prism, creating a sense of depth and movement. The overall aesthetic is scientific and artistic.

¿De qué está hecha la luz?

EDUARDO GÓMEZ GARCÍA
INSTITUTO DE FÍSICA

A diario recibimos una gran cantidad de información en forma de luz a través de nuestros ojos. Al ver la luz de un foco distante, extendiendo mi mano para tratar de capturarla, pero cuando abro mi puño no encuentro nada. Al parecer, no puedo tocarla ni moldearla; no la escucho, no tiene sabor. En resumen, no se parece a ningún otro material, sólo puedo verla. La pregunta sobre la naturaleza de la luz ha sido una de las historias más interesantes y productivas de la física, sigue siendo relevante en nuestros días.

Tratemos de observar la luz en distintas condiciones para ver a qué se parece. La de un apuntador láser sale disparada en línea recta como un chorro de agua, y si choca contra un espejo, rebota cual canica. Al pasar del aire al agua se desvía (refracta), siguiendo la trayectoria más rápida entre dos puntos cualesquiera, por lo que parece ser inteligente. Todo lo anterior sugiere que la luz se comporta como una canica —o una partícula—. Uno de los defensores de esta postura fue precisamente Isaac Newton.

Resulta ser que la luz no siempre viaja en línea recta, sino que es capaz de dar la vuelta en las esquinas. Ésta es una propiedad de las ondas llamada difracción, y es la misma razón por la que alguien enfrente de mí puede escucharme aun cuando ponga mi mano bloqueando el camino entre los dos. Quienes no lo crean tomen un apuntador láser en un cuarto oscuro y acerquen una cartulina al haz. Verán en una pared distante que parte de la luz se desvía lateralmente tan pronto la cartulina lo toca.

El mejor argumento de que la luz es una onda proviene de James Maxwell, quien unificó las fórmulas de electricidad y magnetismo en un solo formalismo: el electromagnetismo. A partir de éstas derivó una ecuación de onda y predijo su velocidad, la cual coincide con la

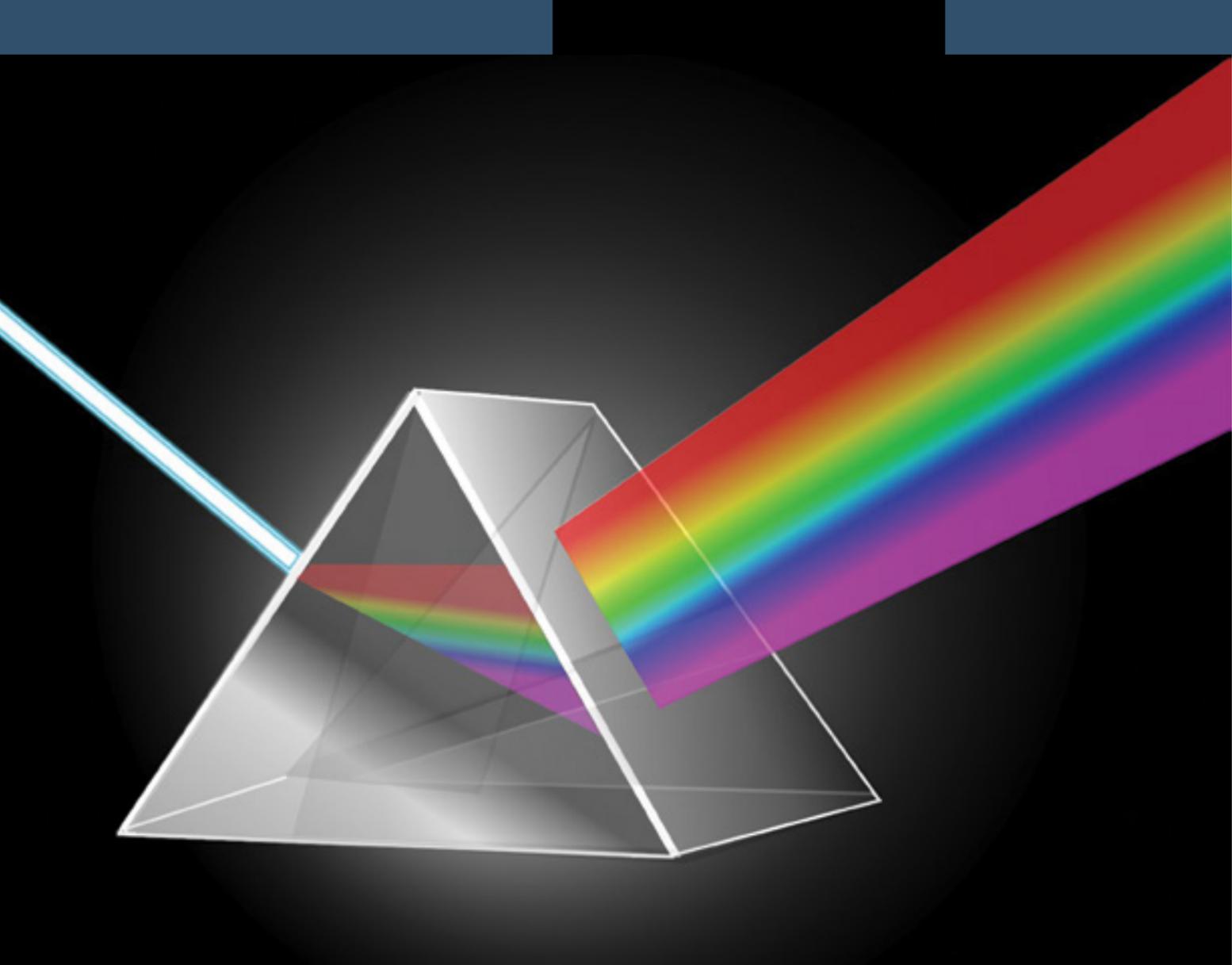
medida para la luz y es suficiente para darle siete vueltas a la tierra en un segundo. Por lo tanto, la luz es una onda electromagnética.

Tomo una pila con mi mano derecha (electricidad) y un imán en la izquierda (magnetismo), y no encuentro conexión alguna con la luz. La relación no es para nada trivial y será difícil convencerlos. Al girar un imán puedo hacer que la aguja de una brújula se mueva, aun sin estar en contacto una con la otra. Lo que se propaga entre ambos es una onda electromagnética. Dependiendo qué tan rápido mueva el imán la onda cambia de nombre, desde ondas de radio, pasando por microondas, infrarrojo, luz, ultravioleta, rayos X y rayos gamma. Todos ellos, aunque son aparentemente distintos, están hechos de lo mismo.

Es difícil agarrar la luz porque viaja muy rápido. Pero ¿qué tal si tomo un cohete para perseguirla? Sin importar qué tan rápido viajes, la luz siempre se aleja de ti a la misma velocidad. Este resultado llevó a Einstein a su famosa teoría de la relatividad. No es intuitivo, porque en nuestra experiencia cotidiana siempre nos movemos a velocidades muy inferiores a la de la luz. De lo anterior se deriva que no existe un medio por el que se propague la luz —el famoso éter—, por lo que tiene más sentido que no la podamos “agarrar”.

La luz, como cualquier onda, tiene energía. Después de medirla cuidadosamente se encontró que hay una cantidad mínima que puede obtenerse y de la que no es posible extraer fracciones, sino múltiplos. A este paquete mínimo de luz se le llamó ‘fotón’, y la luz volvía a tener la facha de partícula (Newton tenía razón, ¡lo sabía!). La energía de un fotón

La luz no siempre viaja en línea recta, sino que es capaz de dar la vuelta en las esquinas. Ésta es una propiedad de las ondas llamada difracción



es muy pequeña, alcanza para levantar una célula tan sólo 0.1 micras. Para distinguirla fue necesario esperar hasta que pudo trabajarse con objetos más elementales como átomos o electrones individuales.

La idea de los fotones nació con la descripción que Max Planck hizo de las emisiones de luz —o radiación electromagnética— de objetos al ser calentados. El calor no es más que energía en forma de radiación electromagnética, usualmente en el infrarrojo. Un cuerpo muy caliente, como un foco, por ejemplo, emite radiación de alta energía que corresponde a luz. La mecánica cuántica nació a partir de la descripción de este proceso. La luz se mani-

fiesta como onda o partícula —electromagnética en ambos casos— dependiendo de las circunstancias del experimento. Esto se conoce como la dualidad onda-partícula y causa dolores de cabeza a todo estudiante de física. Es imposible observar ambos comportamientos de la luz de manera simultánea. Esto es análogo a la relación de incertidumbre de Heisenberg, que establece la imposibilidad de medir la posición y velocidad de una partícula de manera simultánea, es decir, si sé donde está, no sé qué tan rápido va.

La descripción de fotones como partículas llevó a Richard Feynman, entre otros científicos, a desarrollar la electrodinámica cuántica, que



EDUARDO GÓMEZ GARCÍA

Es doctor en Física por la Universidad de Stony Brook. Además, estudió el Postdoctorado en el National Institute of Standards and Technology. Actualmente es investigador en el Instituto de Física de la UASLP y trabaja en el proyecto *Mediciones de precisión mediante enfriado láser*.

combina el electromagnetismo con la mecánica cuántica, y es la mejor teoría que tenemos en la actualidad. Tiene un poder predictivo asombroso —de más de nueve dígitos— y no se ha encontrado a la fecha desviación alguna con las mediciones. Lo sorprendente de esta teoría es que plantea que no existe la ausencia de luz. Estamos completamente rodeados de fotones que aparecen y desaparecen, aun en total oscuridad. Estos fotones son virtuales, pero se ha confirmado su existencia de manera indirecta. Por ejemplo, el electrón, hasta donde sabemos, no tiene tamaño; sin embargo, está rodeado de una nube de fotones virtuales que le dan un tamaño aparente.

Formalismos como el de la electrodinámica cuántica son llamados ‘teorías de campo’, y son el lenguaje con el que describimos hoy en día todas las partículas en física. Un ejemplo está en el espectacular descubrimiento del bosón de Higgs. La predicción de esta partícula se debe en gran parte a las lecciones aprendidas en el tratamiento matemático de la luz.

El estudio de la naturaleza de la luz es todavía un tema de relevancia. Serge Haroche recibió el Premio Nobel de física este año por capturar y estudiar fotones uno por uno. Dado que viajan muy rápido para estudiarlos por tiempos prolongados se requiere mantenerlos rebotando entre dos espejos. El número de rebotes en el arreglo de Haroche es tan alto que los fotones terminan recorriendo una distancia equivalente a una vuelta completa a la Tierra.

Para ver un fotón se aprovecha su energía y se genera una corriente eléctrica, con la subsecuente desaparición del fotón. Haroche implementó una ingeniosa manera de ob-

servarlos sin destruirlos; con ello consiguió el control último de la luz, fotón a fotón. Para lograrlo colocó un solo átomo en medio de los dos espejos, éste hace las veces de un reloj que avanza más rápido conforme aumenta el número de fotones presentes. La medición de fotones, si bien no es destructiva, tiene un precio, pues cualquier medición, sin importar qué tan sutil sea, altera el sistema medido, según la mecánica cuántica. Cuando se introduce luz entre los espejos, en realidad se pone un número indeterminado de fotones, puede haber tres, cuatro o cinco. Todavía peor, todas estas posibilidades existen de manera simultánea, es decir, en la cavidad hay sólo tres y sólo cuatro y sólo cinco fotones al mismo tiempo. La acción de la medición termina definiendo el número de fotones presentes entre los espejos de manera que al final en realidad existen únicamente tres fotones, por ejemplo, entre los espejos. Por raro que parezca, el estado de la luz con exactamente un fotón es bastante exótico, y no ocurre de manera natural, es un estado puramente cuántico.

La luz ha iluminado el progreso en la física durante cientos de años y ha contribuido a varias revoluciones en esta ciencia: el electromagnetismo, la relatividad, la mecánica cuántica y la electrodinámica cuántica. La detección de fotones individuales ocurre hoy en día en múltiples laboratorios, incluyendo varios de nuestra universidad, como el Laboratorio de Física Biológica del doctor Jaime Ruiz o el Laboratorio de Átomos Fríos del doctor Eduardo Gómez. Después de años de fascinación con la luz, se tiene hoy en día una excelente comprensión de su naturaleza. ☺

La luz,
como cualquier
onda, tiene
energía



Determinación de la edad de cerámicas antiguas con agua

JORGE BALMASEDA ERA
balmaseda@iim.unam.mx

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

BECKET LAILSON TINO

becket.lailson@uaslp.mx

JOSÉ RAZIEL ÁLVAREZ PÉREZ

leizar_death@hotmail.com

ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

La corteza terrestre es rica en silicio y aluminio; por ello, gran parte de las rocas que forman los continentes están compuestas por estos elementos. La exposición de las rocas a los agentes atmosféricos y físicoquímicos, con la participación de agentes biológicos, provoca que éstas se desintegren, descompongan y/o disgreguen para formar arcillas. Este proceso de degradación de las rocas desde la formación del planeta ha causado que las arcillas sean constituyentes esenciales de gran parte de los suelos.

Las arcillas resultan del apilamiento de capas compuestas por láminas de tetraedros de oxígeno con un átomo de silicio en su centro, por láminas de octaedros de oxígeno con un átomo de aluminio

en su centro o por la combinación de ambas (figura 1). Con frecuencia, algunos de los átomos de oxígeno están enlazados, además, a un átomo de hidrógeno formando grupos hidroxilos (OH⁻). La estructura de las arcillas brinda a los suelos una gran capacidad de retención de agua y otros nutrientes indispensables para la subsistencia de los ecosistemas terrestres.

Los seres humanos, además de aprovechar los suelos para la agricultura, han utilizado una amplia variedad de materias primas de arcilla en la fabricación de cerámicas y ladrillos desde el neolítico. Un tipo de arcilla muy empleada en alfarería y en la construcción es el caolín. Este mineral suele ser mayoritario en las minas de arcilla y puede asociarse a otros tipos de arcillas o incluso a otros minerales no arcillosos.

La fórmula molecular del caolín es $Al_2Si_2O_5(OH)_4$; sufre una serie de transformaciones de fase al someterse a un tratamiento térmico al aire y a presión atmosférica. Si se calienta de 550 a 900°C, pierde reversiblemente los cuatro grupos hidroxilos en forma de agua, y, en consecuencia, produce metacaolín —que es una fase con una estructura cristalina muy desordenada de fórmula molecular $Al_2Si_2O_7$ —. Si el metacaolín llega entre los 925 y 950°C, el aluminio y el silicio se separan y cristalizan en un arreglo cristalino conocido como ‘espinela’. Esta transformación de fase de metacaolín a espinela es irreversible. Si rebasa la temperatura mencionada la espinela rica en aluminio se transforma en mullita y la rica en silicio en cristobalita.

Datación de artefactos arqueológicos

La arqueometría adquiere un gran valor cuando da fechas absolutas a los artefactos arqueológicos. La datación de laboratorio de cualquier material se basa en la identificación y medición de una propiedad físicoquímica que cambie en el tiempo y siga una función conocida. Tal es el caso de la luminiscencia que producen los defectos provocados por los diferentes tipos de radiación o el contenido

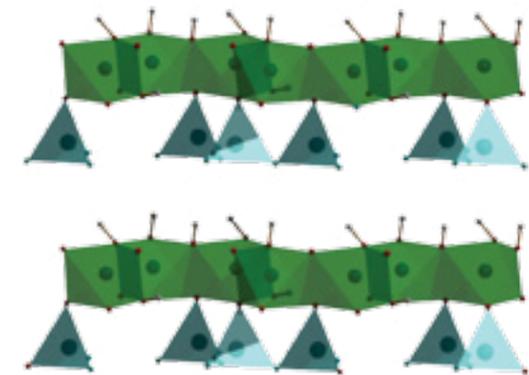


Figura 1. Estructura cristalina del caolín. Se muestran las láminas de tetraedros de silicio (en azul) y de octaedros de aluminio (en verde) que forman las capas. En la región entre las capas se muestran los hidrógenos de los grupos hidroxilos.

de ^{14}C . Otra variante es medir una propiedad físico-química que, al ocurrir cierta transformación, se mantenga invariante, aun cuando las condiciones externas cambien. Un ejemplo de esto es la dirección de la magnetización en la lava y el campo magnético de la Tierra. Cuando la lava se enfría, la dirección y el sentido de la magnetización se mantienen invariantes independientemente de la evolución del campo magnético de la Tierra en el tiempo.

Las técnicas de luminiscencia, radiocarbono y arqueomagnetismo son tres de las más utilizadas en la datación de artefactos arqueológicos. Esto se debe a su gran efectividad cuando son aplicadas en condiciones ideales; sin embargo, éstas no siempre se presentan. Así, por ejemplo, la decoloración anómala en los fel-despatos y la exposición a la luz solar impiden la utilización de la luminiscencia. Las técnicas de radiocarbono requieren de material orgánico, que no siempre está presente en los sitios arqueológicos, y el arqueomagnetismo requiere de la fusión del material y de la presencia de átomos paramagnéticos como el hierro. Todas las situaciones antes mencionadas ocurren bajo condiciones muy específicas de suelos y accidentes geográficos.

Con frecuencia y debido a las limitaciones de las técnicas de datación, se utilizan varias de éstas para corroborar resultados. Por ello, algunas investigaciones se orientan por otras técnicas de datación cuando no se cumplen las condiciones óptimas o para ratificar los resultados de las ya establecidas. Éste es el caso de la datación de cerámicas cocidas por rehidroxilación que se tratará en seguida.

Datación de cerámicas cocidas por rehidroxilación

Recientemente una nueva herramienta arqueométrica fue descubierta y perfeccionada

en las universidades de Manchester y Edimburgo. La prueba sirve para fechar ladrillos y cerámicas de los dos últimos milenios, aunque siguen las investigaciones para extender ese límite hasta los 10,000 años. Se basa en que el proceso de cocción de ladrillos y cerámicas en las culturas antiguas no era muy eficiente, por lo que parte del material arcilloso sólo alcanzaba a realizar el proceso reversible de deshidroxilación sin transformarse irreversiblemente a espinela. Las cerámicas cocidas en esas condiciones adsorben y comienzan a reaccionar de manera química con el agua atmosférica al terminar la cocción, para recuperar los grupos hidroxilos perdidos. La reacción química resulta en una rehidroxilación de la arcilla y, por consiguiente, en un incremento de su masa. Este proceso sigue una ley del tipo: $m(t) = m_0 k(T) t^{\alpha} + \beta$; donde (m_0) es la masa de la muestra totalmente deshidroxilada; $k(T)$, la constante de rehidroxilación; t , el tiempo y β , el intercepto de la curva de deshidroxilación a $t=0$. Conociendo el grado de rehidroxilación de la muestra y la constante de rehidroxilación es posible determinar el tiempo transcurrido desde la cocción. Cabe destacar que en las investigaciones realizadas se probó que la constante de rehidroxilación depende de la temperatura según la ecuación de Arrhenius: $k(T) = A e^{-E_a/(RT)}$, donde A , E_a y R son constantes. También se comprobó que la constante de rehidroxilación no depende de la humedad relativa, de manera que la temperatura media desde el momento de la cocción del artefacto arqueológico es la única información auxiliar necesaria para calcular el tiempo en que ocurrió la última cocción. La independencia de la humedad relativa del ambiente se debe a que la rehidroxilación es un proceso muy lento y demanda muy poca agua. Esto es debido a que está controlado por procesos internos en la estructura cristalina de la arcilla.

Con esta información fue posible concebir el siguiente procedimiento para datar cerámicas cocidas, que utiliza el fenómeno de la rehidroxilación en las arcillas:

- 1) Obtener una muestra de tres a cinco gramos de material cerámico que tenga algunas partes donde sólo haya ocurrido la deshidroxilación reversible.
- 2) Determinar la temperatura media de vida de la muestra (\bar{T}) utilizando los datos meteorológicos o la dependencia tipo Arrhenius de la constante de rehidroxilación de una muestra de cuando fue cocida.
- 3) Eliminar la humedad retenida en la mesoporosidad de la muestra calentándola de 75 a 150°C.
- 4) Medir la masa de la muestra deshidratada (m_d).
- 5) Calentar la muestra deshidratada de 300 a 700°C de una a 12 horas para deshidroxilarla.
- 6) Pesarse la masa de la muestra deshidroxilada (m_0).
- 7) Colocar la muestra a la temperatura media de vida en una atmósfera húmeda y obtener la curva de masa en función del tiempo.
- 8) Estimar $k(\bar{T})$, ajustando el modelo $m(t) = m_0 k(\bar{T}) t^{\alpha} + \beta$ a los datos experimentales obtenidos en el paso siete, mediante algún método de regresión lineal.
- 9) Calcular el tiempo transcurrido desde la última cocción según: $t_a = [(m_d - \beta) / (m_0 k(\bar{T}))]^{\frac{1}{\alpha}}$.

La datación por rehidroxilación enfrenta algunos retos experimentales que vale la pena destacar. El más importante es la necesidad de conocer la temperatura media desde que ocurrió el evento. Como se mencionó antes, se requiere tener información meteorológica o, en su defecto, muestras que puedan ser datadas por otros métodos y que permitan estimar con precisión $k(\bar{T})$. Las condiciones mencionadas no siempre se dan en la práctica e impiden el uso de este método.

Otra limitante es la eficiencia del proceso de cocción en muestras no muy gruesas como platos y otros tipos de vajillas. Este tipo de objetos se transforman irreversiblemente en un grado considerable, aun utilizando métodos poco eficientes de cocción. En estos casos la porción del objeto no transformada reversiblemente es insignificante e inútil para utilizar el método antes descrito.

Un reto más de este proceso es el tiempo de medición y las condiciones requeridas. La rehidroxilación en las arcillas es muy lenta, tanto que podría producir cambios significativos de masa durante decenas de miles de años. Esto es muy bueno porque permite utilizar el fenómeno como "reloj" para periodos muy extensos. Sin embargo, los procesos de este tipo requieren registros muy prolongados para hacer estimaciones fidedignas del tiempo de cocción. Además, debe mantenerse la muestra a temperatura estrictamente controlada y a humedad relativa regulada. Para registrar cambios de masa muy pequeños, durante largos periodos en condiciones controladas se necesita una fuerte inversión en instrumentos, lo que podría limitar el uso de esta técnica de datación.

La corteza terrestre es Caluminio; por ello, gran parte de las rocas que forman los continentes están compuestas por estos elementos

Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada por el proyecto IN111813-2 del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México. En colaboración con el Instituto Nacional de Antropología e Historia Aguascalientes y la Escuela de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ☺



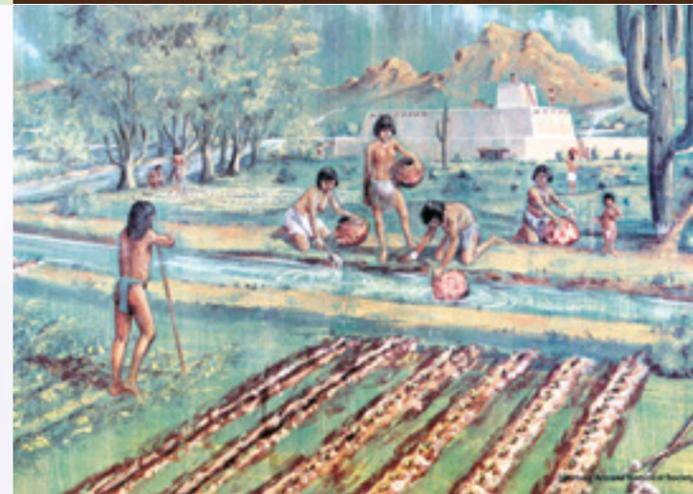
UNIHUERTO URBANO

sembrar hoy para cosechar siempre

*También les dijo Dios:
"Hoy les entrego a ustedes
toda planta que da semilla
y todo árbol que da fruto.
Todo esto les servirá de alimento".
(Génesis, 1:29)*

MARCOS ALGARA SILLER
DANTE IRVING JIMÉNEZ CASTILLO
LUCERO DEL CARMEN ESPERICUETA CARMONA
FACULTAD DE INGENIERÍA

La agricultura se originó hace aproximadamente 10,000 años, cuando la caza y la recolección resultaron insuficientes para abastecer las necesidades de alimentación del ser humano. El desarrollo de la agricultura cambió el estilo de vida de la sociedad, pues pasó de ser nómada a sedentaria. A su vez, se apoyó en la domesticación de animales y plantas propias de cada territorio. Desde entonces, la agricultura constituyó la principal actividad para obtener alimento, ya que fue la primera "revolución urbana" de la historia.



Debido a la mayor disponibilidad de alimentos, la población aumentó y se densificó. Esto llevó a la formación de grandes aglomeraciones humanas que se convirtieron en enormes ciudades. El crecimiento de las metrópolis pronto provocó el desplazamiento de la actividad agrícola, destinada a estar cada vez más lejos de la ciudad.

En el siglo XVIII llegó la Revolución Industrial, la economía pasó de una base agrícola a girar en torno al desarrollo de la industria. Esto redujo de manera drástica el sector de producción de alimentos y obligó a los campesinos a emigrar a las ciudades en busca de trabajo en las fábricas. La industria tomó el control de la economía y se convirtió en una de las principales fuentes de trabajo. La sociedad agraria se convirtió en industrial y la rural, en urbana.

Las crisis forzaron el regreso de la agricultura, ahora adaptada a la nueva configuración de ciudad. "Los momentos de mayor auge de la agricultura urbana están ligados a crisis económicas y energéticas, que obligan a recurrir a ella para asegurar el autoabastecimiento", según Nerea Morán Alonso y Agustín Hernández Aja en *Historia de los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica*.

Dicha agricultura surgió en el siglo XIX con los llamados "huertos para pobres", a conse-

cuencia del aumento de la pobreza y la necesidad de obtener recursos alimentarios saludables. Éstos permitieron a países como Francia, Alemania y Gran Bretaña controlar a la sociedad, pues los gobiernos facilitaron a los obreros tierras para que cultivaran sus propios alimentos y así pudieran mejorar su calidad de vida, al mismo tiempo que los mantenían ocupados, evitaban huelgas y controlaban su independencia. Los beneficios principales de estos huertos eran la mejora de la salud, la subsistencia, la estabilidad social, la reducción del crimen y el aumento de la moralidad.

En el Reino Unido se les llamó *allotments*, y su existencia se extendió de los 100,00 a más de 400,000 huertos durante 40 años. En Alemania, las asociaciones de huertos —*schrebergarten*— fueron utilizadas para ganar espacios verdes en las ciudades; también tenían el fin de ser áreas de educación y juego, debido a que el crecimiento urbano estaba teniendo consecuencias desagradables en la salud de la sociedad.

En Estados Unidos se vivía también una inestabilidad social en los suburbios obreros, lo

La agricultura se originó hace aproximadamente 10,000 años, cuando la caza y la recolección resultaron insuficientes para abastecer las necesidades de alimentación del ser humano



Figura 2. Allotment, 1942.



Figura 3. Propaganda para fomentar los huertos de guerra.

que llevó a ceder terrenos vacíos de la ciudad para familias desempleadas con el fin de que cultivasen sus alimentos. Estas medidas fueron retomadas durante la Gran Depresión con los llamados 'huertos de emergencia'.

En el siglo XX, la agricultura urbana representó una fuente de alimentos y ayuda para la economía durante las guerras mundiales con los llamados 'huertos de guerra'. En la Segunda Guerra Mundial más de la mitad de la carne, 70 por ciento del queso y azúcar, casi 80 por ciento de la fruta y 90 por ciento de los cereales de Estados Unidos eran importados.

Otros huertos de este y otros países en guerra, como los *urban gardens* surgieron como respuesta a la gran depresión y para subsistir, a la vez que fomentaron el patriotismo y ayudaron a mantener la economía.

Después de la Segunda Guerra Mundial, en Estados Unidos los huertos urbanos disminuyeron, y resurgieron hasta 1970 como instrumentos para unir a la sociedad y apoyar a la comunidad, la educación y el ambiente, a través de colectivos que cultivaban en lugares abandonados. Todo en un período de crisis energética y recesión económica.

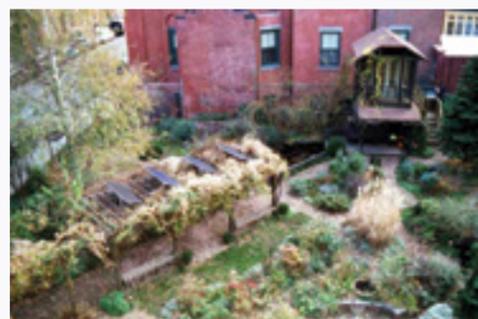


Figura 4. Community garden, Nueva York, 2002.



En esa misma década, en Gran Bretaña, se desarrollaron las granjas urbanas y jardines comunitarios, denominados *city farms and community gardens*, que incluían el cultivo de vegetales, la cría de animales y actividades de educación ambiental.

En ciudades como Chicago y Nueva York, los gobiernos fomentaron el uso de huertos al ceder terrenos para este fin.

Actualmente, en ciudades como Toronto y Vancouver, cerca de 40 y 44 por ciento de los habitantes, respectivamente, producen su comida. En Montreal existen 72 huertos, en Nueva York hay 750 jardines comunitarios de autoconsumo y muchos más en Francia, Suiza, Alemania, Suecia, Bulgaria y los Países Bajos.



Figura 5. Productos de un huerto urbano.

En América Latina también existen estos huertos. En Cuba se creó un programa de agricultura urbana, también como respuesta a un período de crisis aguda en que cesó la entrada de alimentos y de combustible barato a la isla. Dicha crisis provocó que entre 1991 y 1995 la disponibilidad de alimentos descendiera 60 por ciento. El gobierno, por lo tanto, desarrolló un sistema de agricultura urbana y comenzó con la recuperación de especies locales, a través del aumento de la variedad de alimentos nativos. En La Habana, los huertos se instalan en balcones, patios, terrazas, jardines o solares cedidos por la comunidad y sirven como fuente de alimento para quienes los trabajan, como colegios, comedores de barrios y para su venta en mercados locales.

Los beneficios de los huertos urbanos

Se ha tenido la necesidad de volver a los huertos urbanos para subsanar algunas deficiencias por condiciones económicas y sociales. Los beneficios siempre comienzan a numerarse en razón de la economía de una sociedad y el bienestar de sus integrantes, principalmente en tiempos difíciles. Las crisis económicas o derivadas de conflictos armados han forzado a que este fenómeno suceda como contra-paradigma de la modernidad y el desarrollo urbano, principalmente después de la revolución industrial.

Sin embargo, se ha llegado a un momento en que la situación actual más importante no deriva de un momento específico por la quiebra económica o por guerras; ha llegado más bien explicada como una crisis social y ambiental profunda que persiste aún en las mejores condiciones económicas y de paz. La configuración urbana y económica, las aspiraciones sociales y el crecimiento industrial modernos han llevado a esta crisis permanente del modelo de desarrollo moderno.

Es aquí donde la agricultura urbana se posiciona como una opción prioritaria para la recuperación de nuestro entorno ambiental y urbano. Además, puede convertirse en una actividad de subsistencia, por medio del autoconsumo, y en una fuente alternativa de ingresos, gracias a la venta de la producción a través de redes de huertos urbanos.

El uso de áreas verdes es una buena opción para transformar los espacios urbanos en lugares placenteros, sostenibles y habitables. La participación de las personas en su ciudad es importante para asegurar que las áreas perdu-

Los huertos urbanos resurgieron en 1970 como instrumentos para apoyar a la comunidad, la educación y el ambiente

Un área verde se compone de un sistema que cuenta con elementos vivos y no vivos, es decir, es un ecosistema cuyos beneficios son entendidos a través de los servicios ecosistémicos —aquellos que recibe la población a partir del funcionamiento de los ecosistemas—, ya sean de provisión o bienes obtenidos directamente como alimentos, combustible, fibras, o servicios estéticos y recreativos. Pueden agruparse dentro de los tres ejes de desarrollo sustentable:



- Recuperación de áreas verdes
- Recuperación de terrenos vacíos o improductivos
 - Producción de oxígeno y captación de CO₂
 - Colaboración con el ciclo hidrológico
 - Limpieza del aire
 - Captación de partículas y polvo
- Regulación de temperatura y humedad interior y exterior
- Aislamiento térmico y acústico
 - Espacio vital para insectos (polinización)



- Seguridad alimentaria
- Mejora en la salud pública
- Subsistencia a través del autoconsumo
 - Percepción de aromas
 - Interacción social
- Efectos estéticos y psicológicos
 - Mejor calidad de vida
- Alimentos frescos y sanos
- Creación de espacios para educación ambiental
 - Zona recreativa
- Reducción de la violencia

- Creación de empresas familiares
- Introducción de una economía a escalas a través de cooperativas
- Promoción del consumo local
- Ahorro en facturación eléctrica (calefacción y aire acondicionado)
- Mayor productividad de empleados
 - Bonos de carbono



ren, especialmente cuando los alumnos, docentes y trabajadores de una institución educativa sienten como propio el espacio verde.

A pesar de la densificación creciente del modelo urbano en nuestro país, los huertos son una alternativa viable en nuestra ciudad, pues, a pesar de que gran cantidad de familias no cuentan con el espacio necesario para cultivar a nivel del suelo, existe la opción de utilizar las azoteas. En ellas puede aprovecharse el espacio “muerto” y convertirlo en un techo verde o vivo para sembrar.

La realidad verde de la UASLP

La comunidad universitaria no es inmune a esta creciente densificación urbana y la demanda de oferta educativa que conlleva. Los nuevos planes de estudio, el acceso a la educación superior y el deseo de los jóvenes por lograr una mejor preparación han propiciado la necesidad de un crecimiento acelerado de la infraestructura educativa. Se ha elegido la verticalidad y la propagación de los campus universitarios a lo largo del estado para cubrir dicha demanda. Todo lo anterior en detrimento de las áreas verdes que ahora, más que nunca, adquieren gran valor.

La realidad universitaria puede medirse si se parte de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Un área aproximada de 9 metros cuadrados de área verde por habitante es el mínimo exigible para una razonable urbanización y para que las personas reciban sus beneficios. Ante esta recomendación, algunos países han dictado normativas más estrictas: en Nueva York se propusieron 11 metros cuadrados por habitante, en Londres 16 y en París 17. Esta área verde mínima se estableció bajo la premisa de la constante participación de los ciudadanos en los planes de asignación y su diseño.

En particular, la Zona Universitaria Poniente de esta casa de estudios ha crecido de manera constante hasta alcanzar una población aproximada de 14,119 personas (estudiantes, personal administrativo y académico), que se distribuyen de la siguiente manera, tomando en cuenta sólo las entidades académicas:

Facultad	Personas
Ciencias	1,186
Ciencias Químicas	1,684
Enfermería	1,101
Estomatología	1,060
Hábitat	2,853
Ingeniería	4,417
Medicina	1,722
Agenda Ambiental	114
Total	14,119

De acuerdo con la actualización más reciente del campus, la zona cuenta con 15 por ciento de áreas verdes; no todas se encuentran en buen estado. A continuación se muestran por entidad académica:

Facultad	Área verde (m ²)	Porcentaje de área verde
Estomatología	3,019	2.3
Enfermería	107	0.08
Ingeniería	6,662	5.1
Ciencias Química	6,836	5.2
Biblioteca	132	0.1
Ciencias	1,395	1.0
Hábitat	901	0.6
Total	19,052	15

Actualmente, el campus de esa zona universitaria alcanza 1.3 metros cuadrados de área verde por persona; es decir, se tiene un déficit de 7.7 metros cuadrados, según la recomendación de la OMS, o bien, 14.5 por ciento. Esta situación obliga a la conservación de dichos espacios y la promoción de su uso participativo.



Figura 6. Trabajos en el Unihuerto Urbano.

La semilla sembrada a través del Unihuerto Urbano

El Unihuerto Urbano se concibe como una medida de recuperación del medio en la ciudad, a través de la regeneración de áreas verdes y la producción de alimento para autoconsumo. Es decir, se reconoce la necesidad constante de alimentación en las zonas urbanas y se propone incidir en aspectos socioeconómicos de manera positiva para mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria y de manera posterior trascender los límites de los campus.

El trabajo de socialización de estos conocimientos permite capacitar al individuo para conseguir un ambiente urbano de mejor calidad. Se pretende lograr a mediano plazo la aplicación de los conocimientos obtenidos por nuestros agricultores urbanos y reforzar la mitigación del cambio ambiental global bajo el principio de pequeñas acciones colaborativas.

Este proyecto institucional proporciona de manera adicional espacios para la realización de prácticas de campo para materias de distintas facultades y diversos proyectos de investigación. La mejora en la calidad de vida en la comunidad va de la mano del principio universitario de formación y generación del conocimiento. El desarrollo de ecotecnolo-

gías aplicadas a la agricultura urbana se han cristalizado por medio de la metodología de investigación-acción. Las capacidades y el interés de los voluntarios han permitido experimentar desde distintas disciplinas para proyectos diversos, como: control biológico de plagas, experimentación a través de biodigestores, generación de energía eléctrica a partir de la descomposición orgánica y propuestas de políticas públicas.

Además, se enfatiza la formación de valores sociales y económicos ligados a la cooperación. El reconocimiento y valoración del trabajo deben reemplazar la idea de la acumulación de recursos como meta fundamental de las comunidades urbanas modernas. De esta forma, la universidad fomenta la educación ambiental y un mejor estilo de vida para sus alumnos y personal.

La cosecha del primer año

Los trabajos comenzaron el 6 de marzo de 2013 con la firma del convenio de colaboración por parte del rector de la universidad, arquitecto Manuel Fermín Villar Rubio. Este programa institucional está respaldado por la Facultad de Ingeniería, la División de Servicios Estudiantiles y la Facultad del Hábitat, Casa Viva, Laboratorio de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (Lamacc), y ahora la Agenda Ambiental y la Facultad de Agronomía y Veterinaria, colaboración que ha renovado la fuerza del proyecto.

El Unihuerto Urbano existe, se mantiene y florece gracias a los alumnos de diferentes facultades que ofrecen su tiempo y trabajo voluntario todas las mañanas de sábado. Recientemente se ha comenzado con la expansión de los huertos a diversas áreas comunes del campus Poniente. Además, se ha proyectado un techo vivo en la Facultad de Ingeniería.



MARCOS ALGARA SILLER

■ Obtuvo el Doctorado en Ciencias Ambientales en la UASLP. Es miembro de los Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales y de la Maestría en Tecnología y Gestión del Agua en Ingeniería. En la actualidad es corresponsable del Unihuerto Urbano de la UASLP.

El primer huerto universitario comenzó a construirse a finales de 2012, detrás del edificio T de la Facultad de Ingeniería. Actualmente cuenta con cuatro celdas de composta con un total de cuatro metros cúbicos, una espiral para hierbas de olor y diversos cajones y camas de cultivo con decenas de especies vegetales: lechuga, acelga, jitomate, calabazas, pimientos, papas, maíz, yerbabuena y menta, así como especies ornamentales y frutales.

Además de la capacitación constante de los voluntarios, el equipo de trabajo ha transferido ese conocimiento a la población universitaria y a la sociedad, a través de cursos cortos de horticultura, composta y técnicas de cultivo variadas durante las semanas de ciencia y tecnología de Ingeniería y del Hábitat.

El intenso trabajo trascendió el campus universitario por medio de servicios de capacitación básica y el acompañamiento en el desarrollo de proyectos con diversas dependencias de la universidad; capacitación para organizaciones locales, comunidades rurales del estado y tra-

bajos de beneficio social en diversas colonias. Entre los más notorios se encuentran: una intervención en la comunidad de Sierra de Álvarez, otra en la Aldea de los Abuelos y recientemente con la Dirección de Desarrollo Social del Ayuntamiento de la capital para desarrollar y dar seguimiento a los huertos urbanos familiares en diversos Centros de Desarrollo Comunitario de la capital. Este proyecto, que comenzó en enero de 2014, tiene como meta la capacitación de 1,000 beneficiarios.

En noviembre de 2013 inició el trabajo del Unihuerto Urbano en la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media con el equipo de promotores ambientales, mientras se implementa en el resto de los campus de la UASLP.

Después de la cosecha del primer año de trabajo, nuestra experiencia demuestra que ¡si la palabra convence, el ejemplo arrastra! ☺

El Unihuerto Urbano se concibe como una medida de recuperación del medio en la ciudad, a través de la regeneración de áreas verdes y la producción de alimento para autoconsumo





La feminización de la pobreza

en el estado de San Luis Potosí

SARAH CERNA VILLAGRA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

La pobreza afecta de distintas maneras a las personas; ciertas características sociodemográficas relacionadas con el género, la pertenencia étnica, la zona de residencia o el nivel de estudios condicionan la situación de pobreza en los seres humanos. No es lo mismo ser hombre y pobre que ser mujer y pobre, o incluso, ser mujer, indígena y pobre en América Latina. Este trabajo pretende identificar las desigualdades de género en torno a la pobreza en el estado de San Luis Potosí.

Algunos datos sociodemográficos sobre la desigualdad de género

El estado de San Luis Potosí cuenta con una población de 2,585,518 habitantes, que representa 2.3 por ciento de la población de México. Se divide en cuatro regiones: Altiplano, Centro, Huasteca y Media.

En su mayoría, los jóvenes ocupan un espacio privilegiado en la estructura poblacional. El grado promedio de escolaridad es de 8.3 años de estudio, mientras que en el ámbito nacional es de tercero de se-

cundaria. La tasa de participación laboral es de 50.2 por ciento; para las mujeres es de 29.7 por ciento y para los hombres de 72.3 por ciento. La población económicamente activa (PEA) se desempeña principalmente en el sector terciario.

La esperanza de vida promedio de los potosinos —en ambos géneros— alcanza los 75 años; en las zonas rurales es menor que la que reside en las zonas urbanas. Ha disminuido la mortalidad infantil: mientras que en 1970 morían 195 de cada 1,000 menores nacidos vivos antes de cumplir los 14 años, en el año 2011 la cifra se redujo a 5.3 niños por cada 1,000 nacidos vivos.

De la población potosina, 52.5 por ciento vive algún grado de pobreza, lo que representa 1,360,300 personas. La población en situación de pobreza extrema en el estado alcanza 15.5 por ciento, es decir, 400,100 potosinos, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. El grado de rezago social en San Luis Potosí es alto y ocupa el décimo lugar nacional. Respecto al porcentaje de la población en situación de pobreza, este estado ocupa el lugar décimo primero nacional, y en cuanto a la pobreza extrema, el sexto lugar.

Los municipios que presentan mayor porcentaje de población en situación de pobreza son: 1) Santa Catarina con 92 por ciento, ubicado en la región Huasteca; 2) Aquismón con 89.5 por ciento, ubicado también en la región Huasteca; 3) Villa de Ramos con 88.8 por ciento, en la región del Altiplano y 4) Tanlajás con 86.5 por ciento, de su población en situación de pobreza en la región Huasteca.

Respecto al acceso a los servicios básicos, 48.69 por ciento de la población potosina no cuenta con derechohabiencia a servicios de salud, y 22.43 por ciento de las viviendas del estado no poseen drenaje.

Mientras en el Altiplano hay poca disponibilidad de alimentos, en la Huasteca pre-

domina la desigualdad social, económica y étnica. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) señala que las condiciones socioeconómicas y territoriales de las diferentes regiones y municipios potosinos generan disparidades en desarrollo humano. Las desigualdades se agravan cuando se desagregan por grupos de hombres y mujeres. Las potosinas de regiones o municipios de muy alta marginación socioeconómica de las zonas urbanas y rurales, enfrentan las peores condiciones de salud. Mientras que las poblaciones indígenas de la entidad viven en las peores condiciones de pobreza y marginación.

En este estado el trabajo de la mujer es menos valorado que el del hombre. Las mujeres de los municipios de la región Huasteca (Santa Catarina, Aquismón y Tanlajás) se caracterizan por su pobreza. El índice de desarrollo humano (IDH) en estos municipios es el siguiente: Tanlajás, 0.6066; Aquismón, 0.5541 y Santa Catarina, 0.5289, según el PNUD, en 2005.

Indicadores sobre feminización de la pobreza

Para medir los problemas de desigualdad de género, en este trabajo se utilizan los siguientes indicadores:

- 1) Índice de Feminización de la Pobreza (IFP) del Centro de Estudios para el Adelanto de las Mujeres y la Equidad de Género (CEAMEG), que señala que en el estado de San Luis Potosí por cada 100 hombres en situación de pobreza hay 103.7 mujeres.
- 2) Índice de incidencia de la pobreza alimentaria que resulta de la división entre el número de mujeres en situación de pobreza alimentaria y el número de hombres en situación de pobreza alimentaria que es de 419,009/404,201, da como resultado 1.04, por lo tanto, existe una brecha de género en detrimento de las mujeres y a favor de los hombres. Esto quiere decir que si el resultado es igual a uno no existe una brecha de género, cuando es menor a uno.



SARAH CERNA VILLAGRA

Es maestra en Ciencia Política por la Universidad de Salamanca, España. Estudia el Doctorado en Ciencia Política en la Universidad Nacional Autónoma de México. Sus principales líneas de investigación son: Género y política, Élités legislativas y Desigualdad en el acceso y ejercicio del poder en América Latina.

Cuadro 1. **Diagnóstico de la feminización de la pobreza en SLP.** Condición y posición de la mujer potosina en situación de pobreza

Categoría analítica	Elementos exploratorios	Situación encontrada	Desventaja o desigualdad
Condición	La mujer potosina en situación de pobreza enfrenta carencias materiales en torno a la alimentación, vestido, transporte y vivienda.	Enfrentan necesidades básicas insatisfechas como alimentación, transporte, vestido y vivienda. Se vuelve vulnerable, y salir de esta situación es complicado por carecer de una atención y apoyo público y privado.	Las potosinas presentan mayores niveles de pobreza y marginación que los potosinos, lo que se manifiesta en la carencia material de alimentos para la canasta familiar, vestimenta propia y para los hijos, transporte y condiciones dignas en sus viviendas.
Posición	Subordinada al hombre o al jefe de familia.	Los datos cualitativos y cuantitativos muestran que están subordinadas económicamente a los hombres porque ellos son quienes obtienen los ingresos y son dueños de las propiedades rurales.	No tienen poder económico. Tienen menos poder de decisión en cuestiones relativas a las actividades productivas que los potosinos.
Necesidades prácticas	La mujer potosina en situación de pobreza asume los tres roles. Requiere el apoyo estatal para el cuidado de su salud, las funciones reproductivas, el empoderamiento económico y la capacitación y formación profesional.	Ellas se encargan del cuidado, los niños, los ancianos y de las personas con discapacidad. Estas actividades no les permiten acceder a una mayor formación y capacitación para el acceso al empleo y el mejoramiento de su situación económica. Tampoco cuentan con métodos de planificación familiar ni con atención médica relacionada a la salud femenina.	Se encuentran rezagadas en exclusividad al ámbito familiar y del hogar, por lo tanto, no pueden realizar otro tipo de actividades en el ámbito público como el acceso a mejores niveles educativos, empleo e ingresos.
Intereses estratégicos	1) La educación y formación en igualdad, la autonomía económica y el empoderamiento político de las mujeres. 2) Equidad en responsabilidades familiares.	Tienen menos presencia en el ámbito laboral, con condiciones desfavorables y ejercen en menor medida su derecho a la participación política y a la toma de decisiones. Asumen la mayor parte de las responsabilidades familiares.	Las mujeres acceden en un porcentaje menor al empleo que los hombres y tienen un salario inferior. Participan menos que los hombres en espacios de poder y casi no tienen poder de decisión. Asumen toda la carga del hogar y de la familia.

Fuente: Elaboración propia según el Marco Analítico de Carolina Moser (1993).

Este indicador muestra que las mujeres potosinas son, en números absolutos, más afectadas por las condiciones de pobreza alimentaria. El otro indicador, el IFP de CEAMEG, muestra una desigualdad de género porque de cada 100 hombres que enfrentan la pobreza hay 103.7 mujeres que la padecen. En este sentido, deben detectarse las causas de las condiciones de pobreza que afectan más a las mujeres que a los hombres en el estado de San Luis Potosí.

El tipo de desigualdad de género

Con el fin de explicar mejor la desigualdad de género respecto a la pobreza en el estado de San Luis Potosí, se le relaciona con:

- 1) El acceso a oportunidades laborales, créditos y apoyos productivos, ingresos económicos propios, capacitación y formación para su inserción laboral. Las mujeres en situación de pobreza en el estado de San Luis Potosí tienen menos acceso a empleos (sólo 29.7 por ciento participa laboralmente, según el Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2011) así como menos oportunidades para acceder a créditos productivos y apoyos para sus proyectos, ingresos propios y capacitaciones. Cabe señalar que las mujeres potosinas tienen menos oportunidades laborales debido a la baja capacitación laboral, ya que muchas cumplen los tres roles (productivo, reproductivo y comunitario).
- 2) El control de recursos económicos y productivos al interior de los hogares y familias, ya que son los hombres quienes los manejan. Además, son los dueños de las propiedades rurales y acceden a los créditos productivos. Las mujeres carecen de recursos económicos propios y tienen poco o nulo control sobre éstos en el hogar o la familia. Por las mayores oportunidades laborales que tienen los hombres (que se mencionaron más arriba), los recursos económicos se encuentran en manos de ellos y no de las mujeres.
- 3) Las oportunidades laborales, de capacitación y formación, de independencia y empoderamiento económico

y productivo. Como el trabajo de las mujeres no es valorado, tienen menos oportunidades de empleo. Como deben cumplir con los tres roles: reproductivo/de cuidado, productivo (al interior de los hogares, haciéndose cargo de la huerta o de los animales domésticos) y comunitario, tienen menos posibilidades de capacitación y de formación, por ende, se insertan en menor medida que los hombres al campo laboral. De este modo, las mujeres no pueden generar ingresos propios y lograr su empoderamiento económico y su independencia del hombre. Esta desigualdad se reproduce de generación en generación y crea constantemente una situación de vulnerabilidad y marginación y una posición de subordinación.

Propuesta de solución inicial al problema de desigualdad de género

La propuesta de este trabajo para superar la pobreza femenina en el estado de San Luis Potosí es un plan estatal contra la pobreza y la desigualdad que contemple un enfoque de género. Los grupos prioritarios del plan serían las mujeres, las poblaciones indígenas, la población de adultos mayores y los niños.

El plan estatal para el combate a la pobreza y la desigualdad con un enfoque de género necesita contemplar programas como:

- 1) Programa estatal de apoyo al fortalecimiento económico de las mujeres potosinas: buscaría la inserción laboral de las mujeres potosinas y el fortalecimiento de las iniciativas de emprendimiento femenino ligado a proyectos productivos autosustentables. Para la inserción laboral se implementarían programas de capacita-

ción y formación, así como convenios con empresas, instituciones y organizaciones públicas y privadas para pasantías y oportunidades laborales. Dichos programas contarían con centros de cuidado y atención para sus hijos, también contemplarían becas educativas para la formación terciaria, técnica y/o universitaria para las mujeres. Respecto a las iniciativas de emprendimiento femenino se promoverán incubadoras de negocios con apoyo del Sistema de Financiamiento para el Desarrollo del Estado con especial énfasis en las mujeres potosinas e indígenas.

- 2) Programa estatal de apoyo a proyectos productivos autosustentables y ecológico amigables: apuntaría a promover proyectos productivos que puedan ser sustentables económicamente para las familias potosinas, que restauren y mantengan la biodiversidad del estado. El apoyo estatal consistiría en la concesión de créditos productivos y capacitación para implementar proyectos presentados por potosinas en situación de pobreza e indígenas. Este programa parte de la premisa de que la concientización del deterioro ambiental del estado es fundamental y requiere que los involucrados sean los actores principales de la regeneración de sus entornos de vida. Así como también de la premisa de que en las zonas de mayor marginación y pobreza, la población se dedica en exclusividad a la agricultura de subsistencia.
- 3) Programa estatal de acceso a la salud con un enfoque de género. Trataría de garantizar que la población tenga acceso a los servicios de salud. Pondría especial énfasis en la prevención y atención de las enfermedades

y padecimientos de las mujeres a través de campañas de planificación familiar, atención preventiva y salud reproductiva y sexual en todo el estado. Respecto a la salud familiar, las campañas promoverían la educación en higiene dentro de los hogares y el correcto saneamiento de la vivienda.

Conclusiones

El plan sugerido en este trabajo se inscribe dentro del enfoque de igualdad de oportunidades. Se considera útil para solucionar el problema porque las desigualdades entre hombres y mujeres respecto a la pobreza en San Luis Potosí empiezan con las oportunidades que tienen para salir de esa situación. Las ventajas que brinda este enfoque son:

- 1) La posibilidad de superar la pobreza con la paulatina eliminación de las barreras que crean desigualdad entre los géneros en cuanto a la educación, formación, acceso a créditos productivos, apoyo para proyectos, atención médica y capacitación en temas de salud sexual y reproductiva.
- 2) La conjunción de esfuerzos interinstitucionales para la consecución de un solo objetivo: la superación de la pobreza en San Luis Potosí.

Finalmente, cabe señalar que la limitación principal de este enfoque guarda relación con que la igualdad de oportunidades respecto a las condiciones iniciales que permiten superar la pobreza no es suficiente para lograr este objetivo. Además, se necesita una igualdad de trato en el trayecto y una transversalidad de género en las políticas públicas para unificar esfuerzos y lograr objetivos entre diversas instituciones públicas con una perspectiva de género. ☉



Seis Sigma:

herramientas avanzadas para un proyecto de excelencia operacional

JOSÉ LUIS ARGUELLES OJEDA
COORDINACIÓN ACADÉMICA
REGIÓN ALTIPLANO

En un trabajo anterior denominado "Seis Sigma: herramientas iniciales en un proyecto de excelencia operacional", publicado en el número 163 de esta revista, describimos y ejemplificamos algunas herramientas como el mapa de ideas, el mapa de producto y el Análisis del Modo y Efecto de las Fallas (AMEF). En este trabajo abordaremos el mapa de proceso y el diseño de experimentos, como una continuación del mencionado trabajo. Si consideramos que en este punto del proyecto ya tenemos definido el diseño de proceso a implementar o mejorar, los pasos subse-

cuentes son asegurar la calidad e identificar las últimas variables que estén presentes, por lo cual nos apoyamos en el mapa de procesos.

Éste un diagrama de flujo, un auxiliar gráfico que muestra los pasos necesarios para cumplir con el objetivo de un proyecto de lanzamiento o modificación de un producto. Es útil para identificar las oportunidades de mejora y abarca todas las variables independientes del proceso global (x) y las clasifica en cada una de las estaciones del proceso con miras a solucionar el objetivo o la variable dependiente (y).

Su importancia radica en la descripción de algunas relaciones importantes entre las diversas variables independientes y la variable dependiente, además de que documenta el flujo del proceso existente. Describe relaciones importantes, por ejemplo, cómo afectará la operación de una estación a otra. En cuanto al equipo de trabajo, el mapa permite que todos los miembros visualicen del mismo modo los factores que afectan el proceso en cada una de sus etapas.

El mapa de procesos ayuda a contestar preguntas fundamentales en un proyecto de lanzamiento o modificación de producto como:

- 1) ¿Qué factores deben ser considerados?
- 2) ¿Qué factores se están omitiendo en el estudio?
- 3) ¿Cómo debe realizarse el muestreo?
- 4) ¿Quiénes son los dueños del proceso?
- 5) ¿Dónde se están recolectando los datos?

El mapa de procesos tiene relación con el mapa de ideas, AMEF del proceso y el diseño de experimentos.

El diseño de experimentos (DOE) es uno de los pilares de la metodología de la excelencia operacional por Seis Sigma. Es todo lo contrario al método de experimentación de prueba y error, y busca a toda costa evitarlo. Un diseño de experimentos es un método estructurado que nos permite ata-

El mapa de procesos es un diagrama de flujo, un auxiliar gráfico que muestra los pasos necesarios para cumplir con el objetivo de un proyecto de lanzamiento o modificación de un producto

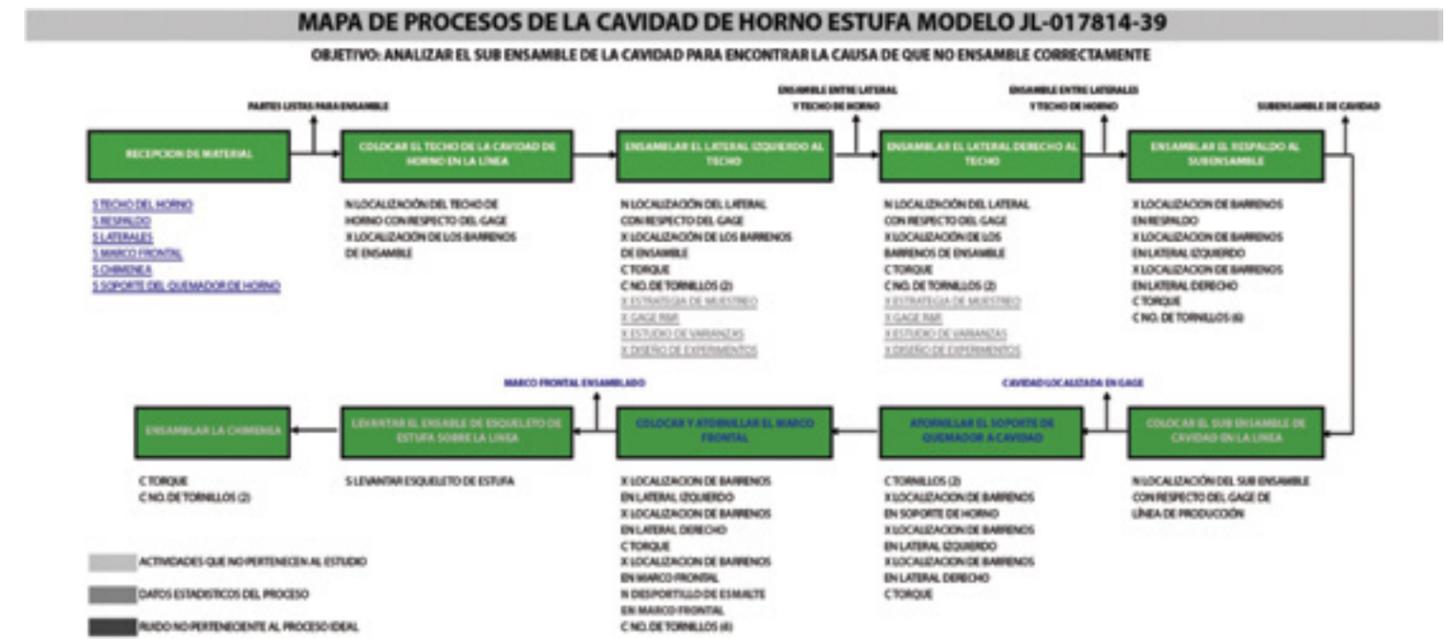


Figura 1. Mapa de procesos.



Es maestro en Ingeniería en Sistemas de Calidad y Productividad por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Actualmente es catedrático en la Coordinación Académico Región Altiplano y trabaja en el proyecto *Diseño, fabricación e implementación de maquina barrenadora para la industria minera que incremente la velocidad de barrenado en 10 por ciento, disminuyendo su peso 15 por ciento.*

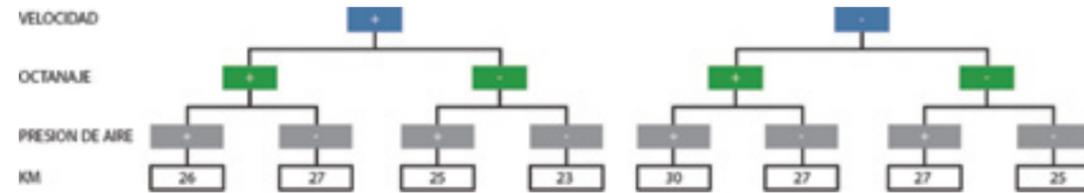


Figura 2. Árbol de pruebas.

car los factores que contribuyen a mayores porcentajes de variación en un proceso, analizándolos en conjunto o por separado. El primer paso de un DOE es hacer un árbol de pruebas que contemple todos los factores a analizar. Los factores del DOE deben, preferentemente, elegirse a partir de una revisión del mapa de procesos, mapa de ideas y mapa de producto. En un DOE se definen los valores máximo y el mínimo de cada uno de los factores (+ y -). La figura 2 muestra un ejemplo de árbol de pruebas con sus resultados. Es un diseño de experimentos donde los factores y sus respectivos niveles son:

	-	+
Velocidad	55 km/hr	65 km/hr
Octanaje	85	91
Presión de aire	30 lb/in ²	35 lb/in ²

La respuesta o y es el kilometraje recorrido por cada 3 litros. De este modo buscamos cuál es el factor (o factores) que influye más en la respuesta. Por medio del Minitab versión 16, generamos las gráficas del diseño de experimentos. La primera, la gráfica de efectos principales se ilustra en la figura 3.

La gráfica de efectos principales se lee de la siguiente manera: entre más grande sea la pendiente de la línea del factor, más significativo es en la respuesta. Para nuestro caso, tenemos que, en orden de importancia, están el octanaje, la velocidad y finalmente la presión de aire. Hasta este momento sólo podemos ver el efecto aislado de cada factor, pero recordemos que los componentes interactúan entre sí, así que generamos la gráfica de interacciones, que se muestra en la figura 4.

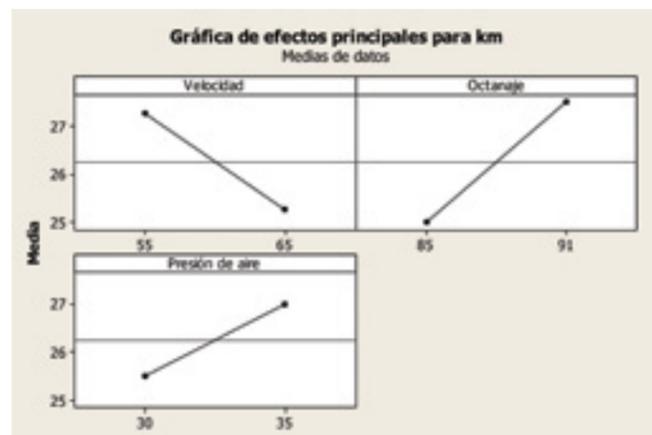


Figura 3. Gráfica de efectos principales.

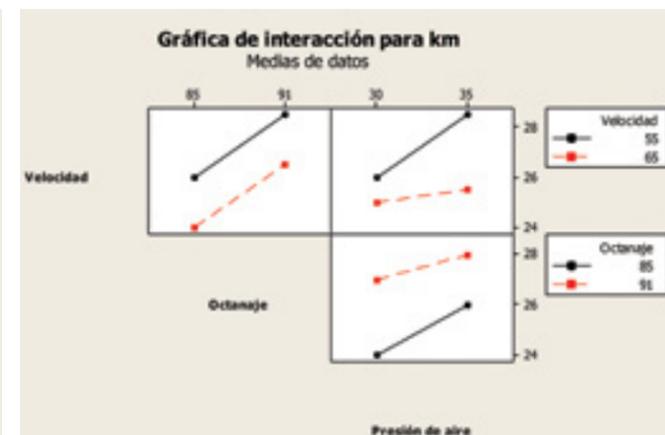


Figura 4. Gráfica de interacción.

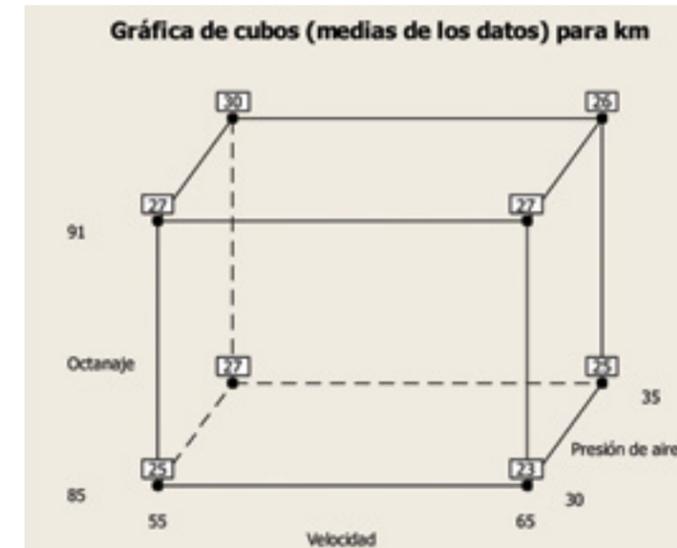


Figura 5. Gráfica de cubos.

La gráfica de interacciones se lee de la siguiente manera: si los factores no interactúan, las líneas serán paralelas; en cambio, si hay interacción, ésta será más significativa mientras mayor sea la diferencia entre las pendientes de las líneas, es decir, entre más cerca estén de ser perpendiculares. Para nuestro caso tenemos interacción significativa entre velocidad y presión de aire y una más leve entre este último y el octanaje. Finalmente, la gráfica de cubos que se muestra en la figura 5, nos proporciona las posibles superficies de respuesta a nuestro problema, o las mejores soluciones de acuerdo con la combinación de factores.

El objetivo del gráfico de cubos es indicar el punto de operación óptimo de los factores. En este caso, los mejores resultados los tenemos con un octanaje de 91. De esta forma definiríamos que la mejor eficiencia la tenemos cuando el octanaje sea de 91, la velocidad de 55 km/hr y la presión de aire de 35 lb/in². Además, el gráfico de cubos muestra superficies de respuesta definidas por las caras o bases del cubo.

Conclusiones

Con estos sencillos ejemplos podemos ver la utilidad de algunas herramientas de Seis Sigma por medio de la excelencia operacional. Es importante mencionar que el tiempo empleado en los proyectos por medio de estas herramientas disminuye hasta 60 por ciento. Las herramientas que a nuestro juicio podamos aplicar dependerán del proyecto. ©

Los factores del DOE deben elegirse a partir de una revisión del mapa de procesos, mapa de ideas y mapa de producto



La teoría del anillo gravitacional de Nabor Carrillo

Uno de los hijos de Julián Carrillo fue Nabor Carrillo Flores, científico y rector de la Universidad Nacional Autónoma de México en la década de 1950. Durante su rectorado, el potosino científico y humanista Efrén Carlos del Pozo fungió como secretario general y fue un valuarte en el progreso de la medicina y en particular de la fisiología en México.

Durante la gestión de Carrillo Flores al frente de la UNAM, se trasladaron las diversas escuelas, institutos y facultades a la actual ciudad universitaria, y se estableció el concepto de profesor de tiempo completo y de medio tiempo, para sustituir el nombramiento de carrera o de hora clase. Esto impulsó el desarrollo de dicha universidad. Estas acciones tuvieron repercusiones en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y, de cierta forma, a que el

programa académico del doctor Manuel Nava Martínez fuera apoyado y bien visto.

La relación con la UASLP fue manifiesta; para Nabor Carrillo representaba la tierra de su padre y para Efrén del Pozo, su alma mater. En su oportunidad trataremos, algunos de estos aspectos que fueron las bases para la transformación hacia una universidad moderna y de vanguardia, basada en la academia, que comenzó a caracterizar a la UASLP y que en los últimos 25 años ha estado recuperando.

Del Pozo, entre los años 1927 y 1930 realizó sus estudios de bachiller. En ese lapso desempeñó varios cargos docentes en la casa de estudios potosina: preparador en los laboratorios de química, botánica y zoología, y llegó a ser secretario general de esta casa de estudios. Se trasladó a la Ciudad de México para estudiar la carrera de Médico Cirujano en la

Universidad Nacional Autónoma de México; se recibió en 1936. Posteriormente cursó el doctorado en Harvard. Fue investigador asociado en el Instituto Nacional para Investigaciones Médicas de Londres y consultor científico de varias instituciones norteamericanas, todo esto relacionado principalmente con su especialidad: la fisiología humana. Sustentó conferencias en los cinco continentes y publicó más de 50 artículos de investigación. Murió en la Ciudad de México, el 14 de mayo de 1979. En el año 2007 se le hizo un homenaje en el auditorio de la Facultad de Medicina de la UASLP para conmemorar el centenario de su nacimiento.

Nabor Carrillo Flores se tituló en la UNAM de Ingeniería Civil en 1939, cuando estaba abriéndose apenas el Instituto de Física. Su desempeño académico fue brillante y le permitió obtener la beca Guggenheim y convertirse en uno de los expertos internacionales en mecánica de suelos al graduarse del Doctorado en Ciencias en la Universidad de Harvard, de donde también se graduó Del Pozo. Su brillante trayectoria académica resalta porque fue uno de los pioneros en la investigación en física nuclear en el país, creó el Laboratorio de Van de Graaff; fue primer coordinador del organismo nacional de la Investigación Científica y rector de la UNAM; obtuvo el Doctorado Honoris Causa por la Universidad de Michigan y Premio Nacional de Ciencias y Artes, entre otras distinciones. Él relegó, de cierta forma, su contribución a la ciencia originada con su tesis de licenciatura de la que poco se habla, entre otros factores, por no haber sido publicada de manera formal.

Por fortuna, Julián Carrillo realizó una importante tarea de divulgación científica al escribir sobre el trabajo de su hijo Nabor y, en particular, de su tesis de licenciatura que hablaba sobre satélites artificiales y planteaba la teoría de los anillos gravitacionales para explicar su puesta en órbitas geoestacionarias, que en esa época aún no comenzaba a ponerse de moda.

La llamada órbita geoestacionaria es en realidad la órbita de los satélites geoestacionarios sincrónicos; de esta forma los que se encuentran geoestacionarios son los satélites y no la órbita. La historia de la ciencia establece que fue hasta 1945 que Arthur C. Clarke la descubrió y la publicó en su obra *Extraterritorial relays*, en que habló por primera vez de la posibilidad de colocar satélites artificiales en esa zona espacial formada por un anillo imaginario que circunda la Tierra en dirección paralela a la línea ecuatorial, a una altura cercana a los 36,000 kilómetros, con un ancho de 150 kilómetros y un espesor de alrededor de 30 kilómetros. A esa zona espacial se le conoce actualmente como Cinturón de Clarke.

La idea de satélites geosíncronos fue establecida en 1928, su periodo de rotación es igual al de la Tierra; al ser observados desde nuestro planeta, los satélites parecen estacionados en el espacio. Esta característica le permite realizar funciones de tal utilidad y múltiples aplicaciones, que la telefonía, internet, radiocomunicación, la telemática, las observaciones meteorológicas, control de navegación marítima y aérea, han alcanzado una importante eficiencia gracias a estos satélites.

Antes de que la idea de órbitas geoestacionarias fuera publicada por Clarke, la comunidad científica comenzaba a debatir al respecto y Nabor Carrillo ya la había planteado en su tesis de licenciatura, que presentó en la UNAM en 1939, tal como lo establece el maestro Julián Carrillo.

Durante un congreso de física en Nueva York —al que asistió Carlos Graef— uno de los participantes planteaba justo esa posibilidad de los llamados anillos gravitacionales en el Ecuador terrestre, Graef conocía el trabajo de Nabor Carrillo y les refirió que eso ya estaba planteado en la tesis de Carrillo. Los participantes lo conminaron a demostrar la publicación del trabajo mencionado por Graef, así que al regresar a México buscó la tesis de manera in-

fructuosa, pues solamente logró, en conjunto con Alberto Barajas, encontrar el manuscrito del trabajo que no fue publicado de manera formal. Julián Carrillo continúa narrando la diferencia entre guardar y archivar los trabajos o publicitarlos a través de congresos y publicaciones lo que debería de hacerlos trascender.

De esta forma, científicos mexicanos participaban en las bases del desarrollo de las ciencias espaciales, que caracterizan en estos tiempos a nuestra sociedad. Las ideas de Carrillo fueron expuestas y discutidas en dicho congreso por Graef, lamentablemente su contribución no quedó registrada en la historia de la ciencia, como muchas otras aportaciones. Gracias a Julián Carrillo podemos enterarnos del planteamiento de la teoría de anillo gravitacional introducida por Nabor en la década de 1930.

Julián Carrillo va más allá de eso: critica que gente de talento desvié su trabajo; refiere que si bien su hijo Nabor ocupó el prestigioso cargo de rector de la UNAM, ni más ni menos, se atreve a catalogarlo como ocho años de tiempo perdido en el trabajo creativo; si en lugar de dedicarse a cuestiones, si bien nobles y prestigiosas, hubiera continuado con su trabajo de investigación, —añade el maestro— hubiera contribuido al desarrollo de la humanidad a través de sus trabajos científicos. Nabor Carrillo fue un científico importante, pero la opinión de su padre nos refleja el compromiso que debe tener y mantener la gente con creatividad y don de investigación. Vaya lección, pues si viera Julián Carrillo cómo se la queman muchas personas por ocupar algún puesto, por lo regular, sin la presencia y capacidad académica que demandan dichos cargos.

Nabor Carrillo murió el 19 de febrero de 1967 a los 56 años de edad, sus restos fueron trasladados a la rotonda de los hombres ilustres, al lado de su padre, justo en el centenario del natalicio de Don Julián Carrillo, el 28 de enero de 1975. ☪



ROSA MARÍA MARTÍNEZ GARCÍA

¡Los jitomates no venimos del refrigerador...!

En una soleada tarde de sábado, me encontraba realizando algunas compras en un supermercado. Inicié mi camino en la isla de frutas y verduras, cuando de pronto vi que en un carrito del súper, estaban dos niñas junto a su madre, quien seleccionaba algunos vegetales. Ambas chiquillas charlaban y la más pequeña preguntaba a su hermana mayor sobre el origen de muchas cosas, a lo cual su hermana mayor contestaba con rapidez y seguridad.

La pequeña preguntó “¿y de dónde salen los huevos?”, y la mayor contestó “¡de la gallina!”, “¡ah!” exclamó la niña, “¿y de dónde sale la leche?”, volvió a preguntar; “¡de la vaca!”, contestó la güerita; “ah”, asombrada la pequeña asintió, y luego preguntó “¿y de dónde salen los jitomates?”. La niña mayor de ojos almendrados dudó por unos segundos, pero con mucha seguridad le contestó: “¡Los jitomates salen del refri!”. La madre al escucharlas, les sonrió, tomó el carrito y se alejó por el pasillo.

Yo me quedé pasmada al ver que la señora no les corrigió nada. Los pobres deprimidos jitomates se miraban entre sí, viendo que ¡nadie corrigió el error! De pronto

vi como Tomás, el líder de los jitomates, abrió los ojos y pegó un grito que despertó a las lechugas, y muy enojado dijo: “¡Cómo que salimos del refrigerador!”.

Tomás pidió una conferencia de prensa para aclarar el gran error, y una vez frente a cámaras y micrófonos, inició con su explicación:

“Nuestro nombre científico es *Lycopersicon esculentum* Mill. Somos el fruto de una planta herbácea de la familia de las solanáceas, y no somos venenosos, como nuestra prima “la belladona”. Los jitomates somos originarios del continente americano, llamados en náhuatl *xitomatl*, llevados a Europa hasta el siglo XVI. Los italianos nos pusieron el nombre de *pomodoro*, ‘manzana dorada’, los franceses nos llamaron *pomme d’amour* ‘manzana del amor’, porque nos atribuyen propiedades afrodisíacas, pero comunmente somos llamados ‘jitomates’”.

El regordete Tomás —un jitomate del tipo bola— acompañado de dos jitomates saladette, prosiguió con su elocuente explicación: “nuestro sabor es una mezcla de ácido y dulce debido a que contenemos azúcares

simples y algunos ácidos orgánicos que nos otorgan ese sabor característico. En algunos lugares somos utilizados con fines ornamentales, sin embargo, tenemos mucho éxito como alimento. Nos pueden consumir crudos, gracias a la agroindustria nos transformamos en puré, mermeladas, salsa ketchup, en polvo, en jugos, en sopa, salsa y como condimento de diversos platillos. Somos excelentes compañeros de las lechugas en las ensaladas y de gran cantidad de guisos internacionales. Nos pueden encontrar desde los tacos potosinos de doña Juanita de Tequis hasta en pizzas y platillos elaborados en todas partes del mundo”.

Aunque también somos utilizados para productos no alimentarios que ayudan a resaltar la belleza de las personas: shampoos, jabones, cremas y mascarillas faciales.

“Somos uno de los frutos más populares en el mundo y nada de que surgimos del refri”, continuó de manera contundente, “nosotros somos de abolengo (ni que fuéramos hielos), ¡pues qué se creen estas niñas! Además, si nos colocan en el refrigerador a 5°C (temperaturas de muchos refrigeradores caseros), por más de una semana nos dañan, ya que no nos permiten madurar adecuadamente, arruinan nuestro color y sabor característicos y somos más vulnerables a enfermarnos, afectando así nuestra calidad como alimentos. Nos cultivan cuidadosamente al aire libre o en invernadero, y gracias a que fuimos domesticados, somos más de 10 especies diferentes: bola, saladette,

cherry, uva, racimo, cocktail, marmandé, pera, entre otros. También variamos en forma, tamaño y sabor.

Uno de los otros jitomates se acercó y le dijo: “¡Tómame tu tiempo y no te olvides de hablarles de nuestros componentes y propiedades!”. “Sí, sí. a eso voy”, contestó Tomás, y continuó con pasión: “Los jitomates estamos orgullosos de ser fuente de vitaminas y minerales; aportamos nutrientes esenciales para el organismo como la provitamina A (betacarotenos) y somos ricos en vitaminas C y E. Además, los tomates maduros y sus derivados estamos llenos de licopeno, (pigmento que nos da el color rojo característico), un antioxidante muy eficaz que resulta muy útil y beneficioso para la prevención de ciertos cánceres: próstata, pulmón, mama, endometrio y los localizados en el tracto digestivo”.

Y concluyó Tomás diciendo: “Por lo anterior, los invitamos a que conozcan más sobre nuestra especie, a que prueben nuestras variedades y valoren el esfuerzo del horticultor que pasa aproximadamente tres meses para empezar a cosechar a cada uno de nuestros hermanos. . . ¡He dicho!...” y de fondo se escuchó la tambora despidiéndolo.

Yo quedé hipnotizada ante las elocuentes palabras de don Tomás, y no me quedó más remedio que escribir estas notas, con la esperanza de que tarde o temprano llegue esta información hasta esas pequeñas, y para evitar que alguien más trate a los jitomates como si fueran hielitos del refri. ☺





¡Y cómo hemos cambiado!

En las vacaciones pasadas conviví con mis sobrinos que viven en otra ciudad. Con un dejo de nostalgia me percaté de cuánto han crecido, lo que me llevó a cuestionarme: ¿cómo es el proceso de crecimiento de un niño?, entendido como el desarrollo en altura, peso y otros cambios corporales.

Para conocer más al respecto, contacté al catedrático e investigador de la Facultad de Medicina, el pediatra Mauricio Pierdant Pérez, quien amablemente aclaró mis dudas. La primera de ellas: ¿Es verdad que los bebés y los niños crecen por las noches? Respondió que es parcialmente cierto, porque el crecimiento se da todos los días, pero por las noches —durante la etapa de sueño profundo y cuando existe un patrón de sueño adecuado— el hipotálamo segrega la hormona de crecimiento y se activa un biorritmo regulador y reparador del cuerpo humano.

Los recién nacidos duermen hasta por 18 horas, y conforme crecen, su tiempo de sueño disminuye, hasta que llegan a la etapa adulta con un promedio de ocho horas diarias.

Me explicó que en el primer año de vida de un infante, el cambio es impresionante, pues al nacer miden en promedio

50 centímetros y pesan 3 kilogramos, pero para el primer año la talla es de 75 centímetros y el peso de 9 kilogramos en promedio. Además, a los cuatro años pesan alrededor de 16 kilos y la talla es de un metro.

Después del primer año de edad, el crecimiento del niño no registra la misma rapidez, y al llegar a los dos años —en cuanto a la altura se refiere— sigue un ritmo sostenido aproximado de 6 centímetros anuales hasta la adolescencia. Generalmente, los niños experimentan la pubertad entre los ocho y 13 años de edad y las niñas entre los 10 y 15, etapa que dura de dos a cinco años.

Llegada esa edad, el crecimiento asociado a la pubertad habrá terminado para la mayoría de los adolescentes, alcanzando la madurez física. En general, se consideran niños hasta la adolescencia tardía, que es aproximadamente a los 16 años, aunque su crecimiento final pudiera llegar hasta los 18 años en promedio.

Una pregunta que consideré obligada fue ¿qué pueden hacer los papás para contribuir al crecimiento y desarrollo de los niños? El doctor Pierdant Pérez

dijo que en primer lugar pueden fomentar hábitos alimenticios saludables, guiados por profesionales. Y en segundo lugar, vigilar la adecuada velocidad de crecimiento, para que puedan detectarse alteraciones en este patrón y predecir cuál pudiera ser la causa. Además de propiciar hábitos de sueño, estudio y ejercicio que les permitan tener un patrón saludable de vida en el futuro.

El pediatra agregó que la cantidad aportada de nutrientes, ingeridos a través de una dieta balanceada y apegada a los estándares de proporciones en el plato del buen comer, ayuda a un crecimiento óptimo.

Respecto a la altura, cabe señalar que la velocidad a la que crece el esqueleto no sigue un patrón fijo y varía de unas personas a otras de acuerdo con su herencia genética. Para averiguar si la edad ósea está retrasada o adelantada, los pediatras suelen pedir la realización de una radiografía de la mano y la muñeca izquierdas, para apreciar la cantidad de cartílago disponible, ya que cuando éste se cierra, el hueso ya no se estira. El adelanto o retraso de la edad ósea es un parámetro que se calcula observando la calcificación de los huesos de esa zona.

Siempre y cuando no existan enfermedades que puedan influir en el crecimiento —como cardiopatías, enfermedad celiaca o déficit de la hormona del crecimiento—, los niños suelen alcanzar la talla que les corresponde por su herencia genética.

Para saber cuánto medirá un niño cuando sea mayor, existen varias fórmulas; una de ellas es la

talla diana, que se obtiene de sumar las tallas del padre y la madre más 13 y dividirla entre dos; otro método es la talla proyectada, haciendo una gráfica de porcentajes de crecimiento anual en la que se toma en cuenta la edad cronológica, la estatura, la edad ósea, la velocidad de crecimiento del último año y el grado de desarrollo de la pubertad.

El doctor Pierdant Pérez señala que la forma de determinar el crecimiento anormal de un bebé es la medición y evaluación del peso, la talla y el perímetro cefálico en los primeros cinco años de vida, aunque considera que debería seguirse hasta los 18 años. Los principales signos de alerta se muestran cuando no hay una adecuada velocidad de crecimiento.

Para evaluar esto, la Organización Mundial de la Salud tiene un software gratuito que permite a los profesionales de la salud infantil evaluar la velocidad de crecimiento de los niños. Dichas curvas de crecimiento surgieron a partir de una investigación realizada en seis países, donde se establecieron patrones comunes para detectar y prevenir problemas graves en el desarrollo.

Dicha herramienta utiliza el peso y la talla para construir los índices antropométricos, que son combinaciones de medidas; los básicos son: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla e índice de masa corporal para la edad.

Sobre los padecimientos más comunes en los niños, el doctor Pierdant Pérez dijo que en general predominan las infecciones de vías aéreas como las cuales, si son frecuentes, detienen el crecimiento genéticamente preestablecido. Así que las personas bajitas pueden echarle la culpa de su estatura a que de niños padecieron gripes constantemente, al menos en parte. ☺





MARCOS ALGARA SILLER

Proyecto de altura

Qué bueno que en casa tenemos escaleras a la azotea para no arriesgarme como aquella vez en el edificio de junto. Por cierto, muy buena compra del termohigrógrafo que instalé ahí para monitorear desde mi cuarto de manera inalámbrica. En noviembre de este año, luego de un año de registros, podré hacer gráficas meteorológicas para comparar el año excepcionalmente húmedo que fue 2013 con éste que no ha tenido los tradicionales vientos de “febrero loco y marzo otro poco”, tan potosinos.

Por lo pronto, las alturas me llaman nuevamente y creo prudente comenzar el proyecto en la azotea de mi casa. Primero, debo consultar los manuales de techos verdes que bajé el otro día. Dice aquí que debemos tener una losa de azotea con un diseño estructural que permita la carga muerta y carga viva en un techo de este tipo. Lo bueno es que mi papá cuida mucho los detalles y en algún disco duro están los planos estructurales y memoria de cálculo de la construcción. A ver... en éste no... aquí está.

Según este plano, nuestro techo aguanta la carga muerta que el techo verde aporta con el sustrato vegetal y con el sándwich que lleva por debajo con: una capa de filtración o antirraíz, un sistema de dren que permite el flujo de agua hacia las bajadas de la azotea y una geomembrana que es una capa de polietileno de alta densidad para hacer impermeable el techo. Debo pensar que quizá deba planear un sustrato de hasta 25 centímetros

que me permita pastos, especies arbustivas y, por supuesto, vegetales para comer.

Ahora, creo que debemos aprovechar estos 120 m² de azotea para que funcionen como un segundo jardín. Debo, entonces, hacer unas bancas de madera debajo de una pequeña área cubierta con una pérgola. Para esto basta con unos polines con tratamiento rústico para los postes y para las vigas horizontales. Si quiero tapar un poco más el sol, creo que un poco de paxtle cayendo de una malla se vería muy concordante con esta región semiárida; además que crece por sí solo con la humedad del aire, sin mayor mantenimiento.

Este dato es realmente interesante: la Organización Mundial de la Salud recomienda que cada persona cuente con un área verde de hasta 9 m². Creo que en promedio la ciudad debe andar por debajo de este estándar ya que en muchas casas eliminan jardines por patios o los cubren para construir cuartos adicionales. Si tomamos una vivienda de tipo social y una familia de cuatro personas quizá se alcancen 2.25 m²/habitante. Me pregunto cuál será el área de parques y jardines para saber cuánto nos toca a cada uno del poco más de un millón de personas que habitamos la zona conurbada de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.

Veamos qué necesito comprar para la puesta en marcha de este techo. Primero, requiero de las he-

rramientas básicas de jardinería como guantes, palas, tijeras para tallo y ramas, charolas para las plántulas que vaya produciendo y manguera para regar. Ahora viene la selección de las semillas. Espero ahorrarme varios pesos si logro una buena producción mensual para consumo en casa. Quizá puedo comenzar con unos jitomates cherry, lechuga romana y orejona, calabacitas que se dan tan fácilmente, brócoli, zanahoria, algunas variedades de chile, papa, algunas especies en pequeñas macetas y, por supuesto, flores y especies aromáticas para promover la polinización. Veo en el manual que, si me empeño, puedo lograr decenas de variedades que pueden producirse según la época del año.

Me está gustando la idea de alimentarnos de manera más sana al tiempo que ahorro dinero. Además, no hay que olvidar que la casa tendrá características térmicas que la harán más fresca durante verano y guardará calor para el invierno. Veo que también las áreas verdes ayudan a regular la temperatura del aire exterior, a capturar dióxido de carbono, partículas contaminantes y polvos atmosféricos. Bueno, es evidente que los beneficios ambientales sumados a los sociales y económicos hacen que en casa todos vayan a participar en la creación de este techo. Hasta puedo ponerle un nombre que describa de mejor manera esta relación entre recursos abióticos, bióticos y las personas en la generación de vida saludable. Merece que le llame: “techo vivo”. ☺



ERIK URÍAS GUERRERO RODRÍGUEZ

El que esté libre de facebook, que tire la primera cuenta

Hace poco escuché que una compañera le decía a otra: “¿Cómo que no tienes facebook!”. Debo decir que me asusté un poco al ver que casi la golpeaba. Se ha vuelto común que nos unamos a una red social, ya sea por necesidad o por moda, de manera que no pertenecer a una de ellas pareciera más grave que no ir a misa los domingos.

Una de las más comunes es facebook. México es el quinto país con el mayor número de usuarios en el mundo, según el portal SocialBakers, éste es el motivo de que en ocasiones ignoramos a quien está con nosotros y prestamos más atención al dispositivo móvil. A esta acción se le ha bautizado y presentado a la sociedad con el nombre de *phubbing* (surge al combinar las palabras inglesas *phone* y *snubbing*). En Estados Unidos se considera como un gesto de mala educación por parte de la persona que ignora a quien lo acompaña por prestar más atención a sus aparatos electrónicos.

Lamento comentarte que si has estado en el trabajo, en la escuela, en un café, en un club o cualquier punto de reunión social con una persona, y ésta revisaba sus cuentas de redes sociales mientras hablabas con él, has sido víctima del *phubbing*. Pero no te preocupes tanto porque probablemente tú lo has hecho también, y es que por moda o necesidad, los dispositivos móviles se vuelven más comunes en nuestra sociedad.

Existen varios motivos para revisar nuestros aparatos, algunos de ellos son: recibir un mensaje privado por facebook, correo electrónico, whatsapp, entre otros. En estas situaciones es cuando parece indispensable el uso de aparatos con acceso a internet. ¿A qué viene todo esto? ¿Qué tiene de malo que prefiera mandarle un “whats” a

mi hermano que se encuentra en la misma casa que yo?, o ¿qué hay con estar disfrutando un frappé con todo y galletita en compañía de mis amigos mientras todos damos “like” a los estados que acabamos de publicar?

Por todo esto, les cuento que el activista australiano Alex Haigh comenzó el movimiento antiphubbing, debido a que un alto porcentaje de personas se ha enfrentado a dicha situación y se han sentido incómodas o agredidas. Algunos expertos opinan que las relaciones sociales se han quebrantado; incluso en un grado extremista se comenta sobre la llegada de: “el fin de la civilización”.

El diario *El Universal* publicó una opinión del doctor en conducta y humanidades Cuahutémoc Borges Aguilar, quien opina que este tipo de comportamiento puede llegar a manifestarse como una adicción. El neurólogo Guillermo Wielink considera que aquella persona que practica el *phubbing* tendrá problemas de relaciones sociales “obstaculizando las conversaciones frente a frente”, todo ello podría provocar déficit de atención o síndrome de hiperenfoque.

Se dice que los aparatos móviles nos facilitan ciertos aspectos en la vida, pero en este caso, ¿cuál es nuestra postura ante la posible evolución del intercambio de información cara a cara? Mientras lo pensamos, los dejo... es que me acaba de llegar un “whats”. ☺

Fuentes de consulta:

www.muyinteresante.es

www.eluniversal.com.mx

www.socialbakers.com/facebook-statistics



Foto: Archivo Fotográfico UASLP/Alejandra Espinosa

Jessica Viridiana García Meza

MARIANA CABRERA VÁZQUEZ

La fascinación por los microorganismos ha despertado la curiosidad del ser humano desde hace siglos. La revolución de la microbiología y su interacción con otras áreas del conocimiento han dado como fruto nuevas ciencias. Una de ellas es la geomicrobiología, que combina los conocimientos sobre los microorganismos y la geología. En México sólo hay dos científicas que trabajan en esta área, una de ellas es la doctora Jessica Viridiana García Meza, profesora investigadora en el Laboratorio de Geomicrobiología del Instituto de Metalurgia y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

Su interés por la vida a escala micro comenzó en la adolescencia, pues contó con personas que la instruyeron en la ciencia, como su profesor de biología en la secundaria y su tío político, con quien convivió durante el tiempo que ella estuvo en Colombia. Él era genetista y estudiaba la modificación y transgénicos en el maíz y frijol, en la década de 1980. Gracias a él, tuvo su primer acercamiento con la parte práctica de la ciencia.

En 1991, ingresó a la Licenciatura en Biología, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Antes de terminar la carrera cursó una materia que cambió su percepción científica: Microbiología. A partir de ésta se despertó su interés por los microorganismos que vivían en ambientes contaminados. Eligió estudiar los microorganismos fotosintetizadores por varios motivos: "El primero fue conocer cómo es posible que en ambientes tan plétóricos de metales existan microorganismos que los soporten, si la fotosíntesis es un proceso tan delicado e importante. Segundo, que era muy interesante analizarlas en el microscopio y realizar las pruebas. Hay apreciaciones estéticas y funcionales". Su tema de tesis fue *Diatomeas de una zona de jales mineros de Guanajuato*.

La joven investigadora continuó con sus estudios de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal) en la misma institución, con la tesis *Algas en desechos mineros de Guanajuato*, y obtuvo la medalla Alfonso Caso por estudios de maestría, que otorga la UNAM. En el Doctorado en Ciencias (Química Ambiental) trabajó con organismos microfotosintetizadores y con microorganismos de distintas capacidades metabólicas incluyendo bacterias.

Tras hacer su carrera en la UNAM, decidió cursar un doctorado mixto con estancia posdoctoral en el Departamento

de Ecología Acuática y Ecotoxicología, en la Universidad de Ámsterdam y la Organización Neerlandesa de Investigación Científica, en Holanda, para trabajar en el proyecto *Succession of microalgal and bacterial communities affected by natural variables and toxicants*, basado en la ecotoxicología que implica una visión integral de los problemas ambientales utilizando los conceptos de ecología y de ecología microbiana. Ella evaluaba el impacto cobre y zinc en una comunidad y cómo intervenían los factores ambientales en el daño que pudiesen ocasionar.

Al terminar su estancia posdoctoral, el doctor Marcos Monroy, investigador de la UASLP, le ofreció un proyecto de investigación con contrato por tiempo y obra. De esta manera, Jessica Viridiana llegó a la capital potosina el 3 de febrero de 2004.

A mediados de 2006, gracias al apoyo de los doctores Alejandro López Valdivieso e Isabel Lázaro, comenzó a dar clases en la Facultad de Ingeniería. Su labor en esta universidad trasciende en la docencia, la investigación y la difusión de la ciencia, algo que ella disfruta mucho: "Ésta es una de las pocas actividades en las que te pagan por pasarla bien. Estudiar lo que te gusta, compartirlo, enseñarlo y hacerlo en una universidad de renombre, ¿qué más quieres?". Es presidenta del Colegio Universitario de Ciencias y Artes (CUCA). Sus líneas de generación del

conocimiento actuales son Geomicrobiología Ambiental, Caracterización microbiana e Interacción microorganismos-minerales. En este último analiza cómo es que los microorganismos interactúan con el mineral y qué genes desatan este fenómeno. Asimismo, junto con investigadores del Ipicyt y del Instituto de Física de la UASLP retoma el tema de diatomeas.

Amante de la escritura científica, la doctora Jessica Viridiana ha colaborado con 22 artículos en revistas arbitradas, dos libros, tres capítulos de libros, en cuatro memorias in extenso internacionales y 16 nacionales, 11 Informes técnicos, 15 artículos de difusión y una guía.

Como partidaria de la difusión de la ciencia colabora en diversos medios para acercar temas de investigación actuales a la comunidad. Entre las actividades que realiza se encuentran: conductora del programa de radio *Coincidencias y divergencias* y coorganizadora del ciclo de conferencias *La ciencia en el bar*. Asimismo, ha estado en el Panel con investigadores de Verano de la ciencia de la UASLP e impartido numerosos cursos, talleres y conferencias en centros de investigación, universidades y escuelas. A lo que añade: "El conocimiento, si no nos hace cambiar hábitos, no sé para qué sirve. La inteligencia y el ingenio en realidad tendrían que ser para revertir todo el daño ambiental".

Apuntes:

■ **Personajes que la han inspirado en su carrera: los doctores Antonio Lascano, Stephen Jay Gould y Lynn Margulis, además de Charles Darwin.**



■ **Consciente del daño ambiental, realiza diario actividades que disminuyen su impacto: separa la basura, procura no usar el coche y cuenta con sistemas de ahorro de agua y de gas.**

■ **Disfruta mucho bailar con su esposo de todo: salsa, reggae y recientemente la música electrónica. Le agrada escuchar la fusión de ritmos y el jazz latino.**



■ **Le gusta la ciencia ficción y la literatura latinoamericana y de difusión científica, como la que hace Brian Goodwin: "La ciencia es bella, el conocimiento es bello, la vida es bella como para describirla tal cual en términos de belleza".**



Cuanto más chocolate, menos grasa corporal

De izquierda a derecha, los investigadores Jonatan R. Ruiz, Magdalena Cuenca García, Manuel J. Castillo Garzón y Francisco B. Ortega. (Foto: UGR)

La revista *Nutrition* ha publicado un estudio, realizado por expertos de la Universidad de Granada (UGR), en España, en el que analiza cómo influye el consumo de chocolate en los niveles de grasa total (la grasa acumulada en todo su cuerpo) y central (abdominal).

El estudio *Healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence* (Helena) —que enfrentó la vieja creencia de que comer chocolate engorda— tomó como muestra a 1,458 adolescentes de entre 12 y 17 años. Los investigadores observaron y analizaron los hábitos alimentarios de los jóvenes en nueve países europeos, entre ellos España.

Los resultados mostraron que un mayor consumo de chocolate se asocia con niveles más bajos de grasa total y central, según lo estimado por el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal (obtenido a partir de plicometría e impedancia bioeléctrica, dos técnicas de medición) y el perímetro de cintura.

Es importante destacar que estos datos fueron independientes del sexo, la edad, la madurez sexual, la ingesta energética total, la ingesta de grasas saturadas, fruta y verdura, el consumo de té y café, y la actividad física de los participantes.

Como explica la autora principal de este artículo, Magdalena Cuenca García, aunque el chocolate es considerado como un alimento con un alto aporte energético (rico en azúcares y grasas saturadas), “recientes estudios realizados en adultos sugieren que su consumo se asocia con un menor riesgo de trastornos cardiometabólicos”.

De hecho, el chocolate es un alimento rico en flavonoides (especialmente catequinas), que proporcionan múltiples propiedades saludables, por lo que refieren los investigadores: “Es un gran antioxidante, antitrombótico y antiinflamatorio, posee además efectos antihipertensivos y puede ayudar a prevenir la cardiopatía isquémica”.

Asimismo, en otro estudio de carácter transversal desarrollado en adultos por científicos de la Universidad de California, Estados Unidos, se observó que una mayor frecuencia en el consumo de chocolate también se asocia con un menor índice de masa corporal. Además, estas cifras se confirmaron en un estudio longitudinal en mujeres que siguieron una dieta rica en catequinas.

Según los expertos, este efecto podría deberse, en parte, a la influencia de las catequinas sobre la producción de cortisol y la sensibilidad a la insulina, relacionados con el sobrepeso y la obesidad.

Los científicos de la UGR han querido analizar lo que ocurre con el consumo de chocolate en una edad tan crítica como la adolescencia. El estudio contempla un número elevado de medidas corporales, una medida objetiva de la actividad física y un detallado registro dietético.

Los autores destacan que el impacto biológico de los alimentos no debe ser evaluado sólo en términos calóricos: “Las investigaciones epidemiológicas más recientes están centrando su atención en estudiar la relación entre determinados alimentos y los factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, incluyendo el sobrepeso o la obesidad”.

Con todo, los investigadores insisten que: “En cantidades moderadas, el chocolate puede ser bueno, como ha demostrado nuestro estudio. Pero un consumo excesivo resulta, sin duda, perjudicial. Como suele decirse: demasiado de algo bueno ya no es bueno”.

Los científicos señalan que sus hallazgos “tienen también importancia desde el punto de vista clínico, ya que contribuyen a entender los factores que subyacen en el control y mantenimiento del peso óptimo”. ☞

(Fuente: UGRdivulga)

¿Son las mujeres menos corruptas que los hombres?

En los tiempos que corren, con algunos países en que políticos y banqueros protagonizan nuevos casos de corrupción casi a diario, hay quienes se preguntan si el hombre es más propenso a caer en estas prácticas que la mujer. Un estudio ha explorado esta cuestión.

Tras una revisión extensa de datos recolectados por tres organizaciones que monitorizan y miden la corrupción, y después de realizar otros análisis, Justin Esarey, profesor de ciencias políticas en la Universidad Rice, de Houston, Texas, y Gina Chirillo, del Instituto Democrático Nacional para Asuntos Internacionales, en Washington, D.C., ambas entidades de Estados Unidos, han llegado a la conclusión de que las mujeres son más propensas que los hombres a desaprobado la corrupción política, y menos propensas que ellos a participar en redes de corrupción, pero sólo en países donde es muy mal vista.

En naciones donde dichas prácticas son más consentidas por la sociedad, como ocurre en aquellos países en que la gente vota a favor de partidos políticos aún sabiendo de los mu-

chos casos de corrupción que hay en ellos, las mujeres y hombres tienen un índice igual de corruptibilidad.

Los estados que tienen más corrupción tienden a ser menos democráticos. La correlación es obvia. En los países que se caracterizan por tener este problema, las personas corruptas juegan sucio y no respetan el espíritu democrático; sobornan o amenazan a jueces; colocan a amigos suyos en puestos de decisión de las altas esferas judiciales, para impedir que prosperen las acciones legales contra la corrupción o que las penas que sufran los que ejercen esta mala práctica sean irrisorias; cobran sobornos de empresas a las que luego dan contratos públicos en los que se despilfarran el dinero del contribuyente; privatizan indebidamente un bien para luego beneficiarse de él a través de una empresa privada a la que se le concede la gestión de éste y de la que son socios o futuros empleados; ponen todo tipo de trabas administrativas para enlentecer la acción de la justicia cuando no pueden detenerla y, por supuesto, mienten deliberadamente a los electores con promesas que no cumplirán. ☞



José Emilio Pacheco y la llegada del sándwich

DIANA ALICIA ALMAGUER LÓPEZ

Un sándwich es algo muy cotidiano, nada especial, ¿verdad? Pero, ¿qué pasaría si un niño fuera traído del pasado a través de la magia de la memoria y nos relatara cuál fue su sorpresa al ver y probar por primera vez ese platillo tan novedoso recién llegado del vecino país del norte?, ¿y si nos contara con detalle que la Ciudad de México no siempre ha sido como hoy la conocemos?, ¿imaginan a la Legión Árabe y al Irgún luchando en el patio de la escuela? Todo esto lo podemos ver en *Las batallas en el desierto*.

José Emilio Pacheco, a través de Carlos, un adulto que de manera sencilla, directa, clara y, trayendo al presente narrativo su mirada de niño frente al mundo, nos cuenta cómo era la vida y cómo ocurrían los cambios tecnológicos más importantes de la época en que circulaban los primeros carros fabricados después de la guerra, se escuchaba *El llanero solitario* en la radio y estaba de moda *Amorcito corazón*.

Los acontecimientos que relata suceden durante su infancia. Carlos vive en la colonia Roma, habitada en mayor medida por árabes, judíos y gente del sur. El personaje retrata cómo vivían las personas que pertenecían a diferentes clases sociales, los problemas políticos y los cambios culturales y económicos que comenzaban debido a la entrada de las empresas norteamericanas, los hot dogs, las hamburguesas y el ketchup.

Muchos de los que han leído o escuchado sobre esta obra hacen énfasis en el despertar sexual de Carlos, basta mencionar el éxito de Café Tacvba: “oye, Carlos, por qué tuviste que decirle que la amabas a Mariana”; sin embargo, lo más importante es adentrarse en esa atmósfera del pasado, vivir con el protagonista todas sus transformaciones y sentir la nostalgia de una ciudad que ya no existe con todas las canciones que no se escucharán más. ©

Ficha bibliográfica

Pacheco, José Emilio. *Las batallas en el desierto*. México, ERA, 2011.



AMPLIAMOS NUESTRA
COBERTURA
EDUCATIVA EN EL ESTADO

Más oportunidades de estudio





UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Informe 2013 • 2014

NUEVO CAMPUS EN TAMAZUNCHALE

- Licenciatura en Enfermería con Orientación en Obstetricia
- Ingeniería Agroindustrial
- Ingeniería Mecánica Eléctrica
- Licenciatura en Contaduría Pública y Finanzas

Educar, nuestro valor más trascendente

