



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

AÑO 19
NÚMERO 274
ISSN-1870-1698

UNIVERSITARIOS POTOSINOS

Revista de
Divulgación
Científica



METEORIZACIÓN
de las rocas

Protagonista de
la inmunología

**ADRIANA
ELIZABETH
MONSIVÁIS
URENDA**

**EL BASQUETBOL EN
SAN LUIS POTOSÍ,**
una breve historia

**LOS PIGMENTOS
minerales
prehispánicos**



Diseño de portada:
Federico López Escalante

LATINDEX: 24292

Recibido: 06.09.2022 • Aceptado: 29.02.2023

Palabras clave: Intemperismo químico, meteorización química, descomposición, oxidación, carbonatación.

Meteorización de las rocas

YAM ZUL ERNESTO OCAMPO DÍAZ
yamzul.ocampo@uaslp.mx
MARGARITA MARTÍNEZ PACO
mtz_mago@hotmail.com
FACULTAD DE INGENIERÍA, UASLP

En algún momento de nuestra infancia, la mayoría de nosotros tuvimos la curiosidad de saber por qué se descomponen las cosas (por ejemplo, frutas y verduras), sorprendiéndonos de que algunos materiales, como las rocas o metales no se deterioran. Al preguntar a nuestros padres o algún adulto ellos respondían que las frutas y verduras (productos orgánicos) se pudren por los cambios en la temperatura o por la actividad microbiana, que cuando estas se combinan, la descomposición es más rápida. Como posible solución a la inquietud del porqué no se descomponen las rocas o metales, la respuesta era: ¡no!, a las rocas no les pasa nada y muy posiblemente duren toda la eternidad. Ante esta respuesta, crecimos creyendo que las rocas son indestructibles y que se conservan por mucho tiempo. Sin embargo, se ha documentado que cuando las rocas son atacadas por diversos agentes, ¡sí se destruyen! En este trabajo describiremos uno de los procesos más comunes que descomponen a las rocas y a otros materiales, además de cómo éstos interactúan con el entorno en que vivimos.

La meteorización

La geosfera terrestre es un sistema altamente dinámico que busca el equilibrio de manera constante, mediante infinidad de procesos físicos, químicos y biológicos que tienden a fragmentar o descomponer a los materiales que se presentan en la superficie terrestre. La meteorización o descomposición, ya sea física o química de los materiales que forman parte de este sistema tan complejo, es uno de los procesos más comunes que nuestro planeta utiliza para mantener dicho equilibrio. La meteorización en las rocas y minerales ocurre como resultado de los cambios en la temperatura y presión (muy altas) a los que se formaron, comparado con la temperatura y presión que experimentan en la superficie terrestre (muy bajas) (Figura 1). En este sentido, y de acuerdo con Goldich (1938), si los minerales que cristalizan a temperaturas más altas (por ejemplo, olivinos y piroxenos) (figura 1) son expuestos a las condiciones ambientales en las que nosotros vivimos, su meteorización será más rápida que aquellos que se

cristalizan a temperaturas más bajas, como el feldespato alcalino y cuarzo (figura 1). Considerando esta propuesta, mencionaremos que la meteorización física solamente fragmenta a las masas rocosas por procesos mecánicos, como la insolación y el crecimiento de cristales, comúnmente relacionados con las condiciones climáticas, es decir, sin causar cambios en la composición química de las rocas ni nuevos productos. Caso contrario, la meteorización química o descomposición es un proceso que se desarrolla cuando las rocas y minerales entran en contacto con el agua, aire u otras sustancias, así que guarda una estrecha relación con el clima, ya que éste regula las condiciones de humedad y temperatura. La importancia de la meteorización química radica en las múltiples reacciones químicas que pueden desarrollarse cuando los minerales y rocas entran en contacto con el agua, aire u otras sustancias, que en algunos pueden ser dañinas para los seres vivos, o bien, favorecer el rápido deterioro de los monumentos culturales o de nuestras viviendas.

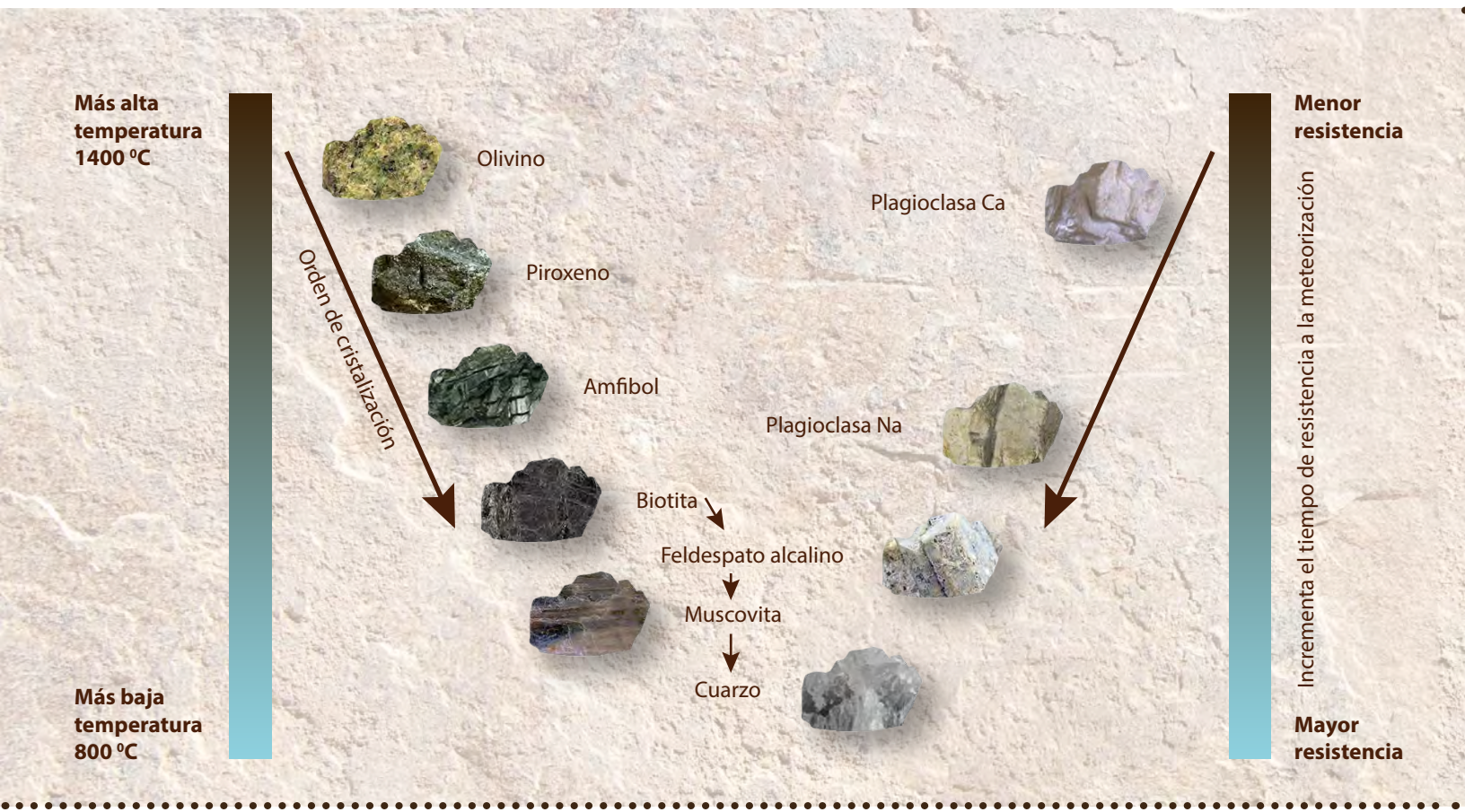
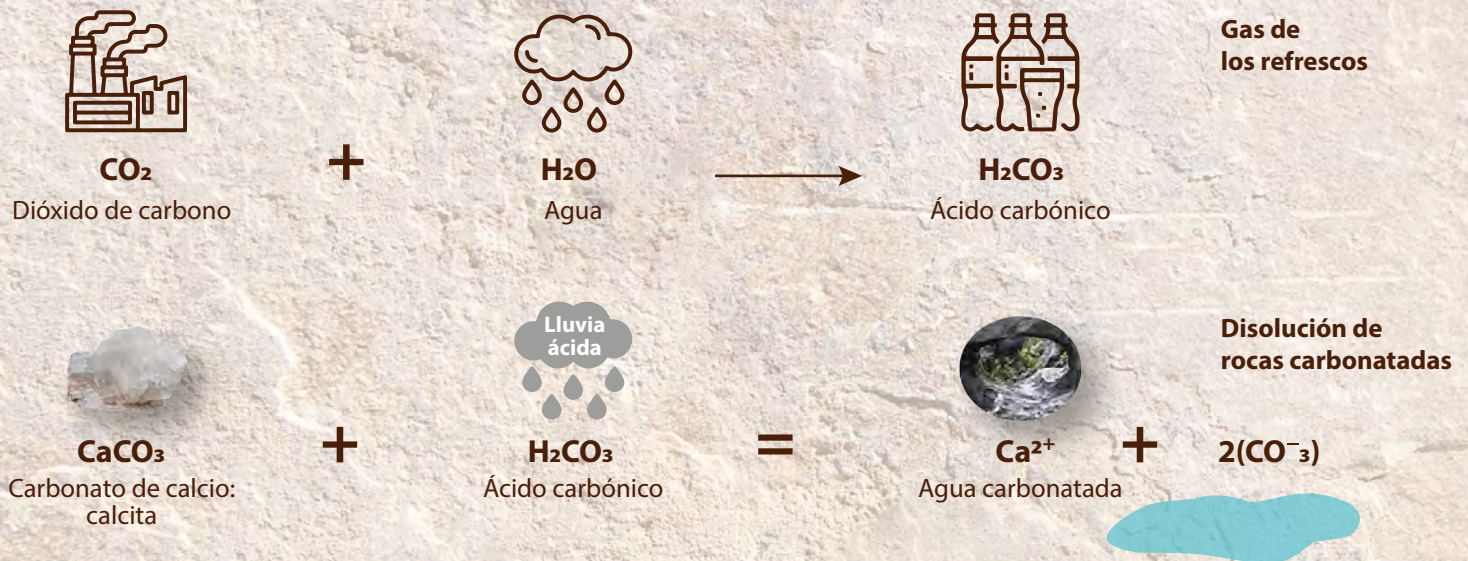


Figura 1.
Serie de estabilidad mineral de acuerdo con Goldich (1938)



Ejemplos de disolución de las rocas ricas en carbonato de calcio.

Piramide de Gizeh, Egipto.
Cortesía de Rubén López Doncel.

Figura 2. Ejemplos, reacciones químicas y productos que ocurren durante la carbonatación

En esta primera parte describiremos tres de los procesos más comunes de meteorización química, mencionaremos algunos ejemplos de cómo estos procesos pueden ser favorables o perjudiciales a nuestro entorno, algunos de ellos son el uso de cerámicas, generación de medicamentos, desechos mineros o en los patrimonios culturales. Así mismo, describiremos, cómo estas modificaciones químicas en las rocas son utilizadas por los geólogos para determinar cómo fueron las condiciones climáticas hace millones de años.

Procesos que descomponen a las rocas
Carbonatación

Es un proceso que se desarrolla cuando el dióxido de carbono (CO_2), presente en el agua de lluvia o en la humedad, se combina con la humedad del aire y forma ácido carbónico o lluvia ácida (H_2CO_3). Cuando esta lluvia ácida entra en contacto con rocas como la calcita, rocas compuestas principalmente por carbonato de calcio (CaCO_3), el carbonato de calcio se convertirá en bicarbonato de calcio soluble en agua, de esta manera

se desarrollan pequeñas grietas por la disolución del carbonato de calcio, los cuales serán cada vez más grandes hasta convertirse en diaclasas o cavernas.

En la Huasteca potosina son muy comunes las rocas de color gris, en su superficie se observan grietas desarrolladas por la acción del ácido carbónico (figura 2). Como resultado de la exposición prolongada de las rocas carbonatadas a la lluvia ácida, se favorece la generación de cavernas o grutas, en las cuales corren los ríos de agua subterránea de composición carbonatada, o bien, aquellas que podemos visitar, como las grutas de La Catedral que se encuentran en las inmediaciones de la ciudad de Rioverde, SLP. Un buen ejemplo de este proceso de descomposición son los grandes orificios que presentan los bloques de caliza con los que fue construida la pirámide de Gizeh, en Egipto. Como se observa en la figura 2, los bloques presentan de pequeños a grandes orificios, como las oquedades mostradas en las fotografías, las cuales en ocasiones disuelven grandes cantidades de los bloques.

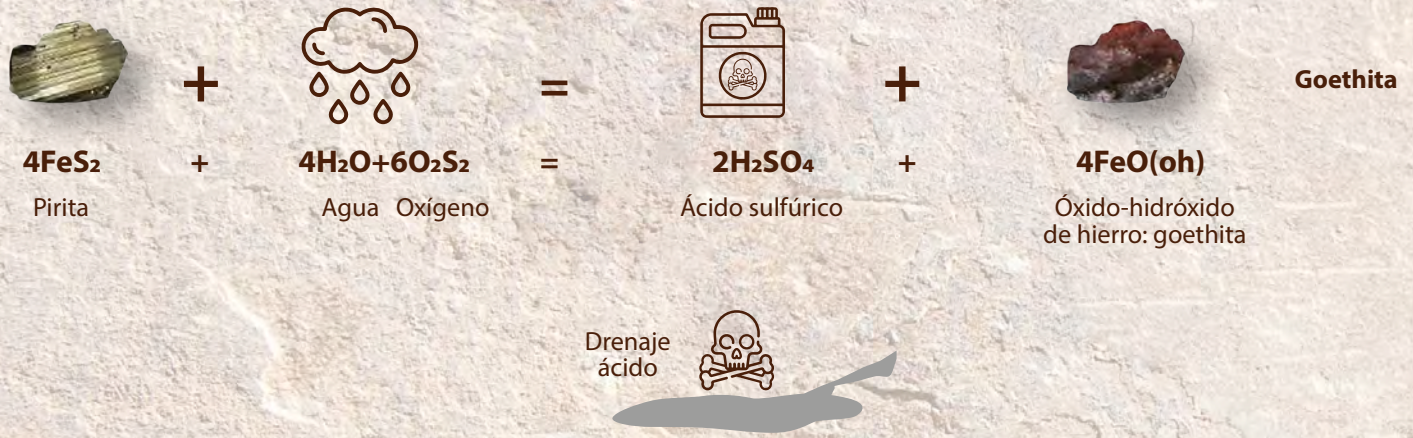


Figura 3. Ejemplos, reacciones químicas y productos que ocurren durante la oxidación

Oxidación

Es un proceso que ocurre cuando las rocas o minerales entran en contacto con el oxígeno del agua o del aire. El proceso más común de la oxidación ocurre cuando el hierro (Fe^{2+}) presente en los minerales o rocas entra en contacto con el oxígeno (O) disuelto en el agua. Estos favorecen la pérdida de uno o más electrones del componente principal, desarrollando una superficie de color rojiza menos rígida que se desmorona con mayor facilidad. Esto propicia la disgregación —proceso que favorece que los componentes de la roca pierdan cohesión y se desmoronen— de los minerales y el desarrollo de diversas reacciones químicas, de las cuales, algunas de ellas pueden generar compuestos nocivos para la salud. Por ejemplo, la pirita (FeS , sulfuro de hierro) es un mineral muy común en muchos de los yacimientos minerales y comúnmente es desechada por su escaso valor económico. Cuando este mineral entra en contacto con cuatro moléculas de agua ($4\text{H}_2\text{O}$) y seis moléculas de oxígeno (6O_2), dará como resultado ácido sulfúrico ($2\text{H}_2\text{SO}_4$) y cuatro moléculas de óxido-hidróxido de hierro (4FeO(OH)) (figura 3), que serán incorporados al medio ambiente cuando no se tienen las medidas correctas de remediación ambiental. Hay que recordar que el ácido sulfúrico es un compuesto irritante, altamente corrosivo, el cual puede causar dermatitis o cáncer cuando la exposición es continua. Aquí es preciso mencionar que, por ejemplo, a pesar de que la historia minera del estado de San Luis

Potosí data de la época de la colonia, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se promulgó en el año 2003. Pevio a la promulgación de esta ley, la mayoría de los desperdicios mineros eran desechados directamente a los arroyos, grandes cantidades de minerales se acumulaban listos para reaccionar al agua superficial, o bien, ser erosionados, transportados y depositados aguas abajo; todos estos minerales se acumulaban dentro de los sedimentos de estos arroyos. Entre estos minerales se encuentra la pirita, que en cada temporada de lluvias reacciona nuevamente y genera ácido sulfúrico, imagine que esto ha estado pasando durante décadas, y muy posiblemente sigue pasando. Después del año 2003, la mayoría de las empresas ha retirado estas pilas de desechos; sin embargo, no removieron aquellos que quedaron dentro de los sedimentos de los arroyos y ríos, lo cual sigue haciendo que el peligro continúe latente. Este ejemplo es uno de los más simples, pero también dañino, ya que entre los minerales que se vierten a los arroyos también pueden agregar minerales como la arsenopirita (FeAsS), que al descomponerse libera arsénico (As) al ambiente, elemento altamente cancerígeno y dañino para la salud. Es necesario mencionar que estos procesos han ocurrido en la historia de la Tierra de manera natural y equilibrada, pero esto se ha incrementado por las excesivas necesidades de materia prima que el hombre moderno requiere para mantener su estatus como el único ser pensante del planeta.

Se descomponen las rocas

Crecimos creyendo que las rocas eran el único material considerado indestructible, que no sufrían estragos a través del tiempo. Sin embargo, se ha comprobado que, gracias a diversos agentes, las rocas sí pueden llegar a descomponerse.

La geosfera es un sistema dinámico que busca el equilibrio constantemente a través de diversos procesos físicos, químicos y biológicos, los cuales son los responsables de descomponer los materiales presentes en la superficie terrestre. Esto es posible a través de tres procesos comunes de meteorización química:



Carbonatación

En este proceso el dióxido de carbono, presente en el agua de lluvia, se combina con la humedad del aire y, en consecuencia, forma lluvia ácida. Cuando ésta entra en contacto con las rocas comienzan un proceso químico, el cual provoca una disolución en la piedra que favorece la generación de cavernas.



Oxidación

Es un proceso que sucede gracias a que los minerales entran en contacto con el oxígeno del agua, lo que favorece la pérdida de uno o más electrones del componente principal, provocando que los componentes de la roca pierdan cohesión y se desmoronen.



Hidrólisis

Este proceso ocurre cuando las rocas y sus minerales entran en contacto con agua de lluvia. La molécula de agua se divide en un ion de hidrógeno y uno de hidroxilo, esto favorece el rompimiento de uno o más enlaces químicos y descomponen el mineral.



Figura 4. Ejemplos, reacciones químicas y productos que ocurren durante la hidrólisis

Descomposición por hidrólisis

Ocurre cuando las rocas y sus minerales entran en contacto con agua de lluvia. En este caso, la molécula del agua se divide en un ion de hidrógeno (H+) y un ion de hidroxilo (OH-). La disociación de las moléculas de agua favorece el rompimiento de uno o más enlaces químicos de la especie mineral (por ejemplo, plagioclasa y feldespato alcalino), lo cual favorece el desarrollo de nuevas especies minerales. Pongamos como ejemplo el caso de dos minerales que pertenecen al mismo grupo de los feldspatos, pero que cristalizan a temperaturas diferentes. En el primer caso, la albita ($2\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), que es una plagioclasa rica en sodio, cristaliza a temperaturas más elevadas que el feldespato potásico (ortoclasa). Cuando la albita entra en contacto con dos moléculas de hidrógeno (2H^+) y con nueve moléculas de agua $9\text{H}_2\text{O}$, estas se rompen y adhieren a la pared del mineral, descomponiéndolo y generando un nuevo mineral que se llama caolinita ($\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$), cuatro moléculas de ácido silíceo y dos moléculas de sodio (2Na^+), figura 4. Del mismo modo, el feldespato alcalino de variedad

ortoclasa ($2\text{KAlSi}_3\text{O}_8$) es una variedad de los feldspatos alcalinos que cristaliza a temperaturas más bajas que la albita, cuando entra en contacto con dos moléculas de hidrógeno (2H^+) en solución acuosa y con nueve moléculas de agua ($9\text{H}_2\text{O}$), se descompone y forma un nuevo mineral llamado caolinita ($\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$); asimismo, libera cuatro moléculas de ácido silíceo ($4\text{H}_4\text{SiO}_4$) y dos moléculas de agua.

Uno de los principales beneficios que produce la descomposición por hidrólisis, es la generación de iones de Si^{4+} , Na^{2+} , Ca^{2+} y K^{2+} en solución acuosa, los cuales serán incorporados a los sistemas fluviales y llevados a los grandes reservorios como los lagos y océanos, en donde diversos organismos como las almejas, esponjas silíceas y otros, los emplearán para fabricar sus exoesqueletos. Muchos de los minerales generados como resultado de la hidrólisis son utilizados en la industria de la cerámica o en medicamentos; tal es el caso de la caolinita, que se utiliza en la fabricación de cerámicas o bien, para desarrollar medicamentos empleados en

Es doctor en geociencias por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Es profesor investigador en la Facultad de Ingeniería de la UASLP y realiza el proyecto "Sedimentología y procedencia de las sucesiones Triásicas y Cretácicas en San Luis Potosí".



los problemas estomacales. Del mismo modo, el ácido silícico es utilizado en la generación de cremas dermatológicas para reestablecer las propiedades de la piel, como la elasticidad. Por último, y considerando lo que mencionamos al inicio de este trabajo, la descomposición por hidrólisis ocurre cuando los minerales formadores de roca entran en contacto con el agua, por lo tanto, el grado de descomposición que presenta la roca madre —aquellas que se fragmentan o descomponen para formar partículas o iones disueltos— permite estimar las condiciones climáticas ocurridas en el pasado geológico (Ocampo-Díaz y Ocampo-Martínez, 2022). Un buen ejemplo que documenta cambios drásticos en el pasado geológico en rocas expuestas en las cercanías de Rioverde, San Luis Potosí, es el de Ocampo-Díaz *et al.* (2019). Estos autores documentan un cambio de clima drástico de árido a húmedo tropical con moderada a alta precipitación en algunos millones de años. El cambio climático favoreció la descomposición de las plagioclasas (mayor temperatura de cristalización) y la corrosión y alteración a caolinita de los feldespatos alcalinos —recuerde que estos cristalizan a menor temperatura y, por lo tanto, son más estables a la descomposición—, dando como resultado las primeras incursiones del Golfo de México hacia el continente hace aproximadamente 160 millones de años.

Conclusiones

Como se ha descrito en párrafos anteriores, en la superficie terrestre ocurren a diario cientos o miles de reacciones químicas, las cuales mantienen el equilibrio de las rocas y minerales que se encuentran en desequilibrio. La mayoría de estas reacciones químicas producen nuevos minerales o compuestos que son benéficos y muy utilizados en nuestra vida diaria. Por ejemplo, la caolinita y el ácido silícico producidos por la descomposición de los feldespatos son ampliamente utilizados en la fabricación de cerámicas, medicamentos o cremas

dermatológicas. Otra reacción que ocurre naturalmente es la oxidación de la piritita, que da como resultado la generación de ácido sulfúrico, el cual es nocivo para los seres vivos. Esta reacción es muy común en los sistemas naturales; sin embargo, se ha visto incrementada con las altas cantidades de minerales que fueron vertidos durante décadas o siglos en los ríos y arroyos como una consecuencia de nuestras necesidades de diversos elementos (como el oro) que tenemos como sociedad. Antes de finalizar este trabajo, le invitamos a reflexionar sobre las cosas que desechamos al medio ambiente, ya que estas pueden reaccionar y ocasionar daños, como una reacción en cadena, a nuestra especie.

Agradecimientos

A los laboratorios de Cristalografía y Mineralogía de la Facultad de Ingeniería, UASLP, y del Instituto de Geología, UASLP, y al doctor Javier Castro por las fotografías de los minerales. Al Dr. Giovanni Hernández-Flores por la revisión crítica de la versión temprana del manuscrito. Al Dr. Rubén López Doncel por las fotografías de las rocas alteradas de la pirámide de Gizeh.

Referencias bibliográficas:

- Goldich, S. S. (1938). A study in rock-weathering. *The Journal of Geology*, 46(1), pp. 17-58. <https://doi.org/doi:10.1086/624619>
- Ocampo-Díaz, Y. Z. E. y Ocampo-Martínez, H. H. (2020). El mundo de las arenas: perspectivas sedimentológicas. *Universitarios Potosinos*, 247, pp. 10-15.
- Ocampo-Díaz, Y. Z. E., Torres-Sánchez, S. A., Augustsson, C., Barboza-Gudiño, J. R., García-Díaz, J. L., Talavera-Mendoza, O., Aceves de Alba, J., Castro-Larragoitia, G. J., Martínez-Paco, M., Saucedo, R., y Aguillón-Robles, A. (2019). Provenance and tectonic setting of the Jurassic Huayacocotla Formation and Alamos Sandstone, Central Mexico. *Geochemistry*, 79, pp. 369-383. <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2019.05.004>

Recibido: 03.05.2022 • Aceptado: 26.06.2023

Palabras clave: Basquetbol, deporte, entrenadores, selección, San Luis.



El basquetbol en San Luis Potosí, una breve historia

JOHNATHAN EMMANUEL ROCHA AGUNDIS

A239283@alumnos.uaslp.mx

ENRIQUE DELGADO LÓPEZ

enrique.delgado@uaslp.mx

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES, UASLP

El deporte es un jefe exigente, reclama un gran compromiso, atención y disciplina para quienes desean pertenecer a sus filas. Se le debe destinar tiempo y esfuerzo. A cambio, nos recompensa con dulces victorias que nos otorgan destellos de grandeza; una emoción tan única que no se replica en ninguna otra situación cotidiana, no importa si es beisbol, futbol, atletismo o basquetbol. El sentido moderno del deporte (Muniesa, 1973, p. 28) se desarrolló a partir del siglo XIX con la etapa inicial de la industrialización; se promovió entre las clases burguesas una exaltación del esfuerzo físico como una forma de lograr una vida cada vez más tecnificada y cómoda. Asimismo, surgieron teorías que recomendaban hacer deporte en nombre de los valores higiénicos y sanitarios, así como doctrinas que exaltaban el “encontrarse en forma”.

Dichas ideas creadas alrededor de la vida en el deporte se han mantenido a través de los años y el espacio al llegar hasta cimentarse dichos preceptos en la sociedad potosina, pues en San Luis Potosí se ha trabajado en mantener y fomentar el deporte en la entidad; podría describirse como una sociedad que siempre ha buscado mantenerse activa y presente en la escena deportiva, sobre todo de aquellas disciplinas que son las más populares en todo el territorio mexicano.

Llegada del basketbol a México y SLP

El basketbol nació en el invierno de 1891, cuando James Naismith buscó crear un deporte para practicar durante el helado clima de Massachusetts (Viglione, 2004). En 1902 llegó a México gracias a Guillermo Spencer, quien fuera director del Instituto Metodista de Puebla. Spencer delimitó el cuadro de la cancha en el patio del Instituto, marcó las esquinas con estacas, colocó vigas en las cabeceras y, en su extremo superior, puso canastas de carrizo sin fondo para hacer posible el enceste; el balón también fue fabricado dentro de la institución (Arrollo, 2013, p. 110).

Años más tarde llegaría a San Luis Potosí, pues según los registros del Programa General de la Gran Liga de la Federación Potosina de aficionados de Basket-ball, el 8 de julio de 1921 se realizó el primer encuentro entre los equipos Luz y Fuerza y Esparta, ambos provenientes de la capital de la República. El escenario fue una cancha ubicada en el lado norte de la Alameda de la capital potosina, la conocida cancha Palacios.

A principios de 1924 se formó el primer equipo local de basketbol, este llevó por nombre las siglas I.C.L. por el Instituto Científico y Literario, instituto predecesor a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el equipo estaría integrado por estudiantes de esa institución. Uno de sus primeros encuentros fue en agosto de ese año contra del equipo Tivoli, quinta formada entre jóvenes españoles residentes en la localidad potosina.

Dado el gran incremento en popularidad y ejercicio del basketbol en la ciudad, en 1927 los capitanes de varios equipos organizaron un Segundo Campeonato de Aficionados del estado (cabe aclarar que no se encontró referencia de un primer o tercer torneo), el cual comprendió las ramas: mayor, femenil e infantil. En el



desarrollo de este campeonato, estuvieron involucrados los comerciantes potosinos y los miembros del Club Rotario de la entidad.

En enero de 1958 se tomaron dos decisiones muy importantes para el baloncesto potosino. La primera consistió en “blindar” al basketbol dentro de las escuelas de educación básica, para lo cual se obtuvo el apoyo del licenciado Guillermo J. Álvarez, entonces director de Educación Pública del estado, a fin de consolidar la iniciativa de la Asociación Potosina de Basketbol, la cual estipulaba que en todas las escuelas del estado debía existir una cancha de baloncesto. La otra decisión, por el contrario, fue la desaparición de la emblemática y ya mencionada cancha Palacios, cuna del basketbol potosino (*El Heraldo*, 1958, pp. 7 y 8).

Figuras importantes en el basketbol potosino

En la década de 1950 y principios de 1970, relucen en las páginas de los diarios locales dos figuras importantísimas para este deporte, el entrenador Neri Santos, quien llevaría a los seleccionados potosinos a varios campeonatos

nacionales y el gran jugador Humberto Vaquero, quien lograría notoriedad al ser uno de los que siempre compitieron por los títulos de campeones canasteros en todos los torneos donde participó, sin asistir a los torneos profesionales que llegarían hasta la década de 1970.

Tiempo después, dos entrenadores que formaron a varias generaciones de basquetbolistas potosinos, dejaron honda huella en la historia de este deporte en nuestra ciudad. Uno de ellos es Ramón Méndez, conocido popularmente como “el Bota”, quien fue seleccionado estatal en un nacional en 1963 y dirigido por el profesor Rafael Leyton. Nacido en el municipio de Cárdenas, una ciudad en donde no era muy popular el basquetbol y, a pesar de eso, logró participar en torneos nacionales de dicho deporte. En 1975 Méndez decide dejar su lugar de nacimiento para establecerse definitivamente en San Luis Potosí. Al ser ferrocarrilero, se daba tiempo

para entrenar a niños, aunque ya no contó con el suficiente para jugar al basquetbol en forma. Si bien brilló como jugador, sus luces más importantes habrían de ser como entrenador.

Méndez relata que no existían auditorios, una cancha en la estación del ferrocarril en frente de la Alameda, la ya aludida cancha Palacios, en donde jugaba “la crema y nata” del basquetbol local. Posteriormente, construyó la cancha Morelos, que desapareció poco tiempo después, donde jugaban los equipos de las universidades y los tecnológicos, que después sería sustituida por el Auditorio Miguel Barragán.

Hablar de “el Bota” es hablar de el Polvorín, cancha en donde entrenó a niños y a jóvenes, a pesar de no tener ninguna instalación adecuada, fue sede de múltiples encuentros de quintetas, no sólo procedentes de la misma capital del estado o de municipios aledaños como Soledad de Graciano Sánchez, también de todos los municipios; pues en el Polvorín se organizaron torneos estatales. Recuerda “el Bota” que de aquellos torneos se formaba el equipo para representar al estado en los campeonatos nacionales.

El otro gran entrenador a quien aludimos es Rafael Leyton Varela, profesor jubilado y quien fuera director de Cultura y Deporte del Sistema Educativo Estatal Regular (SEER), a mediados de la década de 1990 hasta su jubilación en 2012. Se distinguió también por ser entrenador deportivo; participó en los Juegos Centroamericanos de 1966 y en los Juegos Olímpicos de 1968. Según el maestro Leyton, en la década de 1950 no había muchos equipos de baloncesto en la capital del estado, cuanto mucho 10, entre los que se recuerda al representativo de la Sección 24 de Trabajadores Ferrocarrileros, al de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a la selección de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado y a otro equipo llamado Kasbah. Si bien reitera que no había muchos equipos, sí acepta que existían jugadores con talento y cariño por el basquetbol, esto lo explica en una entrevista que se encuentra disponible en Youtube (Rocha, 2018).

Por el año de 1956 este deporte era como los otros; sin embargo, parecía no despertar interés en el público en general o en los jóvenes, ya que aquellos



que lo practicaban eran juzgados como ociosos. Lo que no se tomaba en cuenta era que la práctica de un deporte es en realidad un “tiempo extra” si pensamos que los trabajadores lógicamente iban a sus labores, los estudiantes a sus tareas y, como un tiempo extra, jugaban basquetbol, como en la actualidad, estudian y juegan.

Como entrenador, el maestro Leyton recuerda que una de sus mayores experiencias la vivió en el club Santos, el cual, en aquel momento, aún mantenía el nombre de la entidad. Su llegada a esa organización deportiva propia de San Luis Potosí, fue gracias a su conocimiento de oficio y, en ese tiempo, reconoce que los entrenadores no tenían los saberes científicos requeridos para entrenar personas. Recuerda que otros equipos que había entrenado en la capital lo propusieron para dirigir al equipo Santos, que participaría contra representantes de otros estados, siempre con la idea de competir a nivel internacional; ese siempre fue el propósito y por esa razón los deportistas que entrenó en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, fueron los que lo propusieron para dirigir al nuevo club, cerca de la década de 1970.

El profesionalismo del baloncesto en el país llegó en 1970 con el Circuito Mexicano de Basquetbol (Cimeba), distinción que permitió un mejor desarrollo al contar con basquetbolistas que fuesen deportistas de tiempo completo, es decir, deportistas que gozaban de un sueldo generado por jugar. La segunda edición del Cimeba (1972-1973) estuvo conformada por diez quintetas, entre ellos los Santos de San Luis Potosí, donde el conjunto tunero terminó como campeón del torneo, al tener entre sus filas a otro gran emblema potosino: Ricardo “Cero” Monreal.

Don Ricardo Monreal comenzó su andar basquetbolero jugando en la Escuela Secundaria Camilo Arriaga (ESCA) a la que asistía. En este equipo jugaban jovencitos del barrio del Kasbah, que se encontraba a un costado de la antigua estación del ferrocarril, es decir, muy cerca de la cancha Palacios. Es así que fue participando en los campeonatos nacionales juveniles, el equivalente a la ahora Olimpiada Infantil y Juvenil.



Al terminar la preparatoria, conoció a quien en un futuro consideró su padre deportivo, este personaje es el profesor Neri Santos; formó parte de la selección olímpica mexicana en Londres (1948). Santos vino a entrenar aquí a San Luis y fue él, según relata el propio “Cero” Monreal, quien lo “jaló” para jugar en la Universidad y representar al estado en primera fuerza: “estando en la preparatoria empecé a viajar y a jugar con ellos y tuve la fortuna de estar en el juego inaugural y en el campeonato inaugural de la cancha Morelos”.

En 1967 “el Cero” fue a un campeonato mundial a Mercedes, Uruguay y a Córdoba Argentina; el equipo obtuvo un séptimo lugar en el pódium. Para “el Cero” esta gira fue una experiencia crucial en su formación, pues a raíz de esta participación el entrenador de la selección mexicana, el norteamericano Lester Lane, que había sido capitán de la selección de los Estados Unidos de América en las olimpiadas de Roma, lo arrojó en su carrera basquetbolística, razón por la cual le guarda mucho cariño al “Capo” Lane.



Desafortunadamente, “el Cero” no pudo participar en los Juegos Olímpicos de 1968 por lesiones en la rodilla. Cinco años más tarde, en 1972, el ingeniero Miguel García Maldonado lo invitó a jugar en San Luis con los Santos. Logró ver actividad en el preolímpico de Alemania de ese mismo año, y en 1974 fue al mundial de Baloncesto en San Juan, Caguas y Ponce, en Puerto Rico, entre el 3 y el 14 de julio, participando en los juegos previos enfrentó a la selección de Brasil, que en ese entonces era subcampeona del mundo. Para enfrentar a esta selección sudamericana no fueron jugadores de la talla de Manuel Raga y Pompeano Guerrero, por lo que las luces se centraron en la figura de Ricardo Monreal, que era el principal canastero mexicano.

En los Olímpicos de Montreal (1976) no formó parte de la selección representativa, en parte por sus lesiones de rodilla. Decidió ponerle fin a su carrera como profesional. Pero ese no sería el fin de su cosecha de éxitos, ya que en marzo de ese mismo año el profesor Isabel

Hernández, su primer entrenador, lo invitó a entrenar a un grupo de jovencitas de 15 y 16 años que tenía a su cargo. “El Cero” logró conseguir el campeonato nacional de esa categoría y después alcanzó el título de subcampeones de Segunda Fuerza con ese mismo equipo en 1976; finalmente, fue nombrado entrenador nacional para ir a un Centroamericano con ellas y, de nuevo, alcanzó una exitosa participación en el subcampeonato centroamericano. Gracias a sus resultados, fue nombrado entrenador asistente de la selección

femenil mayor y logró ir a China, a un campeonato que se hacía con motivo de la apertura de la frontera de ese país. Él mismo confiesa que no decide qué ha marcado más su vida, si su trayectoria como jugador o como entrenador.

“El Cero” Monreal tuvo la fortuna de ser parte de uno de los grupos de basquetbolistas reconocidos en la historia del deporte nacional, un grupo que siempre logró resultados muy positivos, posicionando al basquetbol mexicano en alguna ocasión dentro del top ocho del mundo. También ha sido testigo de la caída del basquetbol, el cual ha disminuido poco a poco, sobre todo en las participaciones olímpicas, quedando en los últimos lugares hasta ya no estar presente desde Montreal.

Las figuras que se han mencionado son las estrellas que han brillado en el extenso firmamento del basquetbol potosino, que más que un deporte, es una parte de nuestra cultura. En cada cancha de la ciudad hay niños, jóvenes y adultos practicando este emocionante y pasional deporte, sin importar su condición, edad, credo, menos su estrato social; sin importar absolutamente nada, nos hemos vuelto fervientes practicantes, aficionados y seguidores del baloncesto. Desde que llegó a San Luis Potosí en aquel lejano 1921, enamoró a los potosinos y a pesar de todas las dificultades se ha quedado, ha perdurado y lo seguirá haciendo; un deporte que no exige mucho: lo exige todo, pero lo da todo. El deporte ráfaga.

Referencias bibliográficas:

- Arroyo García, S. R. (2013) (coord.). *México a través de la fotografía 1839-2010*, Ciudad de México: SEP/Editorial Taurus.
- Muniesa, B. (Coordinador) (1973). *Biblioteca Salvat de grandes temas. Deporte y Sociedad*. Barcelona: Salvat Editores. Hasta hoy reciben al basquetbol, (enero de 1958). *El Heraldo*.
- Programa General de la Gran Liga de la Federación Potosina de aficionados de Basket-ball para el Segundo Campeonato del Estado patrocinado por el Club Rotario (1927).
- Viglione, G. A. (2004). *El basquetbol de ayer, de hoy y de siempre*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Rocha, E. (24 de mayo, 2018) Baloncesto San Luis Potosí: Entrevista a Rafael Leyton Varela Jr. [archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SVBZ3-UHFgI>



Recibido: 30.03.2022 • Aceptado: 04.07.2023

Palabras clave: Alteración hidrotermal, geoarqueología, minerales, pigmentos.

Los pigmentos minerales prehispánicos

GUSTAVO ÁVALOS CAPETILLO

gustavoavaloscapetillo@gmail.com

MARCO ANTONIO ROJAS BELTRÁN

marco.beltran@uaslp.mx

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES, UASLP

Durante la época prehispánica, los habitantes del territorio mexicano se caracterizaron por el manejo de una paleta de colores lo suficientemente amplia como para plasmar su cultura de diversas formas como en pinturas rupestres, murales, vasijas y códices, por nombrar algunas; dichas manifestaciones sobreviven hasta el día de hoy y es posible observarlas en museos y sitios arqueológicos. La gran riqueza mineral de México fue aprovechada en el pasado permitiéndonos observar los colores que se han adaptado como parte de la cultura popular y han trascendido en artesanías y fiestas populares.

En las sociedades prehispánicas los colores no tenían el mismo significado que en el presente, su uso y predominio se debían a connotaciones culturales, se le daba un valor a cada uno dependiendo de la situación en que se utilizara, como la pintura corporal utilizada tanto para protección contra el clima o actividades religiosas, los murales en edificios para una cuestión de estatus o las vasijas decoradas para demostrar distinción social.

Pigmentos

El material de color que se obtiene por el procesamiento de materias naturales se le conoce como pigmento, por lo general se encuentran en forma de minerales. La gama cromática presente en las culturas prehispánicas tuvo como factores:

- 1) La disponibilidad de la materia prima. En este caso, México desde siempre contó con una extensión de territorio rica en recursos minerales; el norte es donde se concentra la mayor cantidad de estos. Cabe señalar que la ubicación y localización de yacimientos de minerales para su uso es parte del estudio de la geología.
- 2) El conocimiento de la extracción-procesamiento del material. Metates y objetos asociados a la molienda pueden encontrarse en la mayoría de los sitios arqueológicos y se utilizaban para procesar alimentos, plantas, suelos y rocas.
- 3) La aplicación en el soporte de su elección. Plasma-ban su forma de ver el mundo en abrigos rocosos, en las paredes de sus edificios y en las ofrendas. De aquí deriva lo que se conoce como cultura material, que ha sido objeto de estudio de la arqueología.

Desde la prehistoria hasta nuestros días, el ser humano ha buscado plasmar su paso por el mundo, desde la elaboración de pinturas rupestres hasta los grandes murales en edificios modernos utilizando materiales colorantes. Hoy en día con el desarrollo de la química, es posible obtener una gran gama de colores; sin embargo, en el pasado los pigmentos debían su policromía a la disponibilidad del material, por lo que teníamos tonos de rojos, amarillos, blancos, negros y, en menor medida, verdes y azules.

México no sólo contó con la ventaja de un territorio donde podían obtenerse minerales, rocas y suelos de varios lugares, el intercambio entre las diversas culturas no solo

permitió obtener pigmentos, sino también otros conocimientos, como el procesamiento de colorantes de origen vegetal. Si comparamos con la prehistoria en Europa donde:

Las representaciones parietales evidencian una gama cromática muy restringida, ya que parten de sustancias colorantes naturales. En orden cuantitativo, los motivos figurativos en los soportes rocosos recogen las siguientes coloraciones: rojo, negro, blanco y amarillo, claro está con un sinfín de tonalidades y gradientes en función de la saturación, composición, preservación (Sanchidrián, 2001, p. 56).

En nuestro país es posible encontrar evidencia del uso de los colores rojo, negro, blanco y amarillo, pero la gama cromática se amplía gracias a los pigmentos obtenidos del cobre: pinturas rupestres en verde (Oxtotitlán, Guerrero), murales en azul (Bonampak, Chiapas) y el uso del cinabrio (Teotihuacan, Estado de México); además de los colorantes orgánicos.

Cada color puede clasificarse por su origen en dos tipos: el primero son los orgánicos que corresponden a las plantas, obtenidos mediante la carbonización de la madera, las plantas de añil, achiote, diversas orquídeas, zacatlaxcalli, heno y otros más; e insectos como la cochinilla del nopal. El segundo son los inorgánicos, obtenidos de minerales a través de rocas y suelos (Foto 1); en donde la obtención y procesamiento resultaban en un color adecuado para aplicarse en soportes como paredes rocosas, piel, cerámicas, entre otros.



Foto 1.

Colores de origen inorgánico

Fuente: elaboración propia con datos de Castañeda Rodríguez, 2010.

Los minerales: rocas y suelos

La corteza terrestre contiene una gran cantidad de materias primas, las cuales fueron depositadas gracias a procesos geológicos. Entre estos materiales se encuentran ciertos minerales que proporcionan colores, que eran utilizados en pinturas rupestres, decoración corporal, facial, murales, vasijas. La paleta de colores (Foto 2) correspondiente a los minerales es parecida en diversas partes del mundo donde se utilizaron pigmentos, predominan los de tonos rojos y amarillos; seguidos por el negro, blanco y a veces el verde o el azul.



Foto 2.
Paleta de colores

La localización de los pigmentos puede observarse en la coloración atípica del suelo, frecuentemente de tonos rojizos, naranjas, amarillos y blancos. La coloración del suelo debe su origen a diversos procesos geológicos; uno de los que generan mayor cantidad de materia prima es la alteración hidrotermal, entendida como la circulación de un fluido caliente a través de las fracturas de una roca (Tarbuck y Lutgens, 2005, p. 242). Los diferentes minerales que se generan dan por resultado nuevas zonas minerales de donde se obtiene la mayoría de los pigmentos que fueron utilizados en el pasado; incluso, actualmente estas zonas de alteración son indicadores para afloramientos rocosos o de suelos, en donde se explota el hierro, el cobre, la plata y el oro. Existen dos tipos de alteraciones de las cuales es posible obtener pigmentos: la argilización y la oxidación. En estos procesos geológicos se forman fuentes de material colorante que permiten clasificar los colores por su color de la siguiente manera:

Pigmentos rojos

Fueron ampliamente utilizados en el mundo por gran cantidad de culturas del pasado. En México, las culturas prehispánicas lo utilizaron en pinturas rupestres, colorante en murales, estatuas, esculturas, decoración corporal, códices. El rojo es un color primario y tiene su origen en minerales donde existe hierro, tales como la hematita, goethita y limonita. Así pues, aquellos suelos de tono rojizo se formaron por el proceso de oxidación, el cual tiene lugar cuando el oxígeno de un fluido caliente (generalmente agua) entra en contacto con los minerales de hierro, de este modo forman los óxidos de hierro (Fe_2O_3) (Sánchez, 2009, p. 249).

Dada la abundancia del mineral, los pigmentos de óxidos de hierro tenían la ventaja de ser de fácil acceso y su procesamiento era directo de la roca o suelo mediante molienda. Como ya se mencionó, se asocia con el hierro, por lo que los materiales con mejor calidad estarán en zonas de explotación como minas que hoy en día tienen interés económico de los estados de Coahuila, Michoacán, Durango, Sonora, Chihuahua, Colima y Jalisco, de los cuales se obtiene la mayor producción de fierro. A pesar de que en zonas mineralizadas se presenta magnetita, ilmenita, hematita, limonita y goethita, prácticamente en todo el territorio nacional es posible encontrar óxidos de hierro en menor o mayor medida; Zacatecas es uno de los estados en los que predominan los suelos de color rojizo (Foto 3).

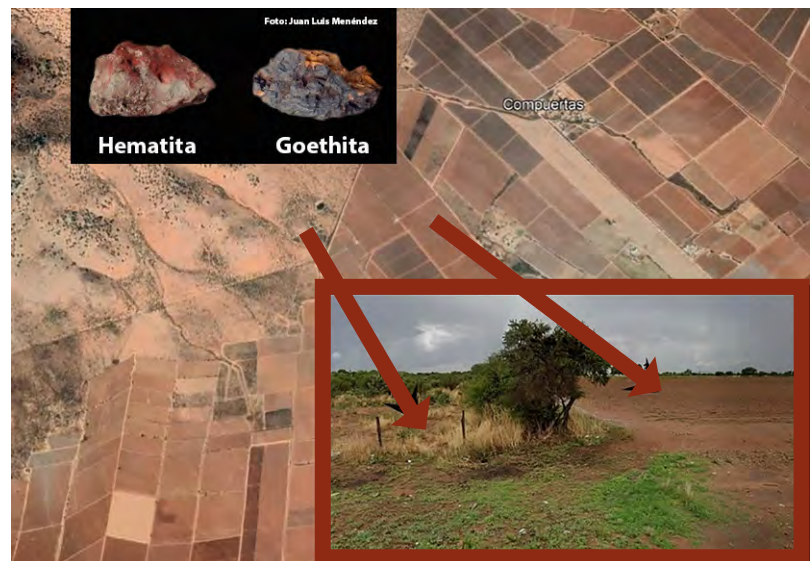


Foto 3.
Suelos rojizos en Zacatecas

En algunos lugares de la zona maya y el centro de México (Bonampak, Palenque y Teotihuacan), el pigmento rojo se obtenía también del cinabrio (sulfuro de mercurio), cuyo posible origen del material era Querétaro, Michoacán o Guerrero. Sin embargo, debido a que el proceso de obtención y la disponibilidad del cinabrio era limitada, se convirtió en un bien de lujo y de estatus social, relacionado con cuestiones religiosas. Como ejemplos están el mural en el barrio de Atetelco, Teotihuacan; los huesos de la llamada Reina roja en Palenque, Chiapas; las tumbas 104 y 105 de Monte Alban Oaxaca, en el Tajín, Veracruz y en Calakmul (Gazzola, 2005, p. 58).

Pigmentos amarillos

Se asocia con la limonita que es un óxido de hierro hidratado ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), resultado de la alteración de minerales como piritita y siderita; tiene un color pardo-amarillo debido a su asociación con el Fe y puede encontrarse en zonas con óxidos de hierro (Sánchez, 2009; Sanchidrián, 2001; Álvarez, 2012). Los suelos amarillentos aparecen a menor escala que los suelos rojizos.

Aunque pueden encontrarse en las zonas mineralizadas junto con el óxido de hierro, la limonita tiene la particularidad de que en el fuego se vuelve roja, así fue utilizada en la época prehispánica como pintura para el piso y las paredes de casas (Ourtram, 1963; Álvarez, 2012) (Foto 4).

Pigmentos negros o tonos de grises

Para crear este pigmento existen varias opciones, por ejemplo, el uso del carbón mineral del tipo hulla, el grafito, la magnetita y la goetita son capaces de dar tonos oscuros a grises; no obstante, el material que se presenta con frecuencia como pigmento negro es la pirolusita (hidróxido de manganeso $\text{Mn}(\text{OH})_2$), este puede encontrarse en forma terrosa o como roca. Otra de sus características es su forma dendrítica, parecida a una ramificación (Álvarez, 2012; Sánchez, 2009) (foto 5).



Foto 5.
Pirolusita

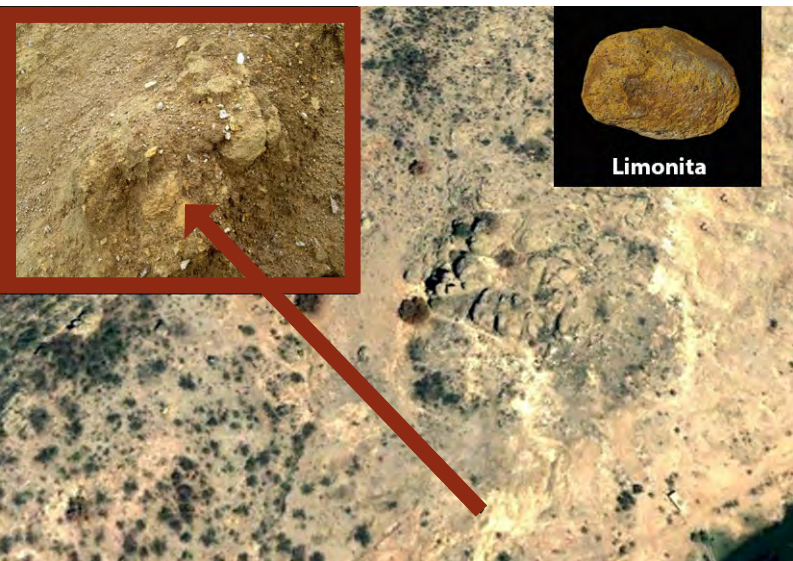


Foto 4.
Limonita



Foto 6.
Malaquita y crisocola

Pigmentos



El uso de pigmentos de colores fueron y son una característica de las culturas prehispánicas, los cuales han trascendido hasta nuestros días.



Los materiales colorantes que usaban nuestros antepasados se encontraban en gran parte del territorio mexicano; por su riqueza mineral, nuestro país contaba con muchas opciones de pigmentos, desde los óxidos hasta el cinabrio.



Los pigmentos minerales podían obtenerse de manera simple al moler la roca o calentándolos en el fuego, esta era una ventaja frente a los de otro origen como los vegetales o animales.



Los pigmentos eran usados en pinturas rupestres, murales, vasijas, esculturas, edificios, figurillas.



Los colores rojo, negro, blanco y amarillo eran los más comunes debido a la abundancia de los minerales de donde se obtenían.

La coloración
del suelo debe
su origen a diversos
procesos geológicos

Pigmentos verdes

Los minerales de color verde principalmente se asocian a yacimientos de cobre (Foto 6), entre los minerales relacionados con este tipo de yacimientos se tiene a la malaquita $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$, la cual es un carbonato de cobre de color esmeralda o azul claro, se forma en zonas de oxidación de sulfuro de cobre; la crisocola $(\text{Cu},\text{Al})_4\text{H}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}\cdot n\text{H}_2\text{O}$ es un silicato de cobre hidratado y la turquesa $(\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8\cdot 4\text{H}_2\text{O})$ es un fosfato hidratado de aluminio y cobre (Sánchez, 2009).

¿Qué pasa con el azul?

La azurita $(\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2)$ es un carbonato de cobre y aparece junto con la malaquita, estos dos últimos tienen colores verdes o azules, pero son muy raros y requieren mayor procesamiento para su obtención, por lo que el azul rara vez aparece en pinturas rupestres (Sánchez, 2009). En México, estos colores tienen un origen peculiar, pues se obtenían principalmente de plantas como el añil (*Indigofera suffruticosa*), para el azul utilizado en el área maya.

Pigmentos blancos

El pigmento blanco es obtenido de diferentes tipos de arcillas, las cuales pueden ser sedimentarias o por alteración hidrotermal (argilización), gracias a que son un silicato de aluminio que se encuentra en forma terrosa. Entre los minerales de las arcillas están la caolinita o caolín $(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4)$ que se utiliza en cerámica, el cual a su vez puede tener colores blancos (Foto 7), amarillos y rojos (Sánchez, 2009; Álvarez, 2012).



Foto 7.
Caolinita

Es licenciado en Arqueología por la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la UASLP. En la actualidad trabaja en el proyecto "Salvamento arqueológico U LUUMIL MAAYA WÍINICO OB" en Quintana Roo.



Conclusiones

La variedad de usos de los pigmentos minerales, por lo menos en México, abarcó un amplio espectro, fueron utilizados de norte a sur del país, convirtiéndose en una característica de las culturas que habitaron las diversas regiones (Figura 8). Los colores con los que decoraban podían estar asociados a diferentes cuestiones dependiendo del contexto en que se encontraban, al tener la función de expresión artística o decorativa, doméstico y de funerario ritual (Álvarez, 2012, p. 27).

La pintura rupestre fue una de las primeras manifestaciones en donde se muestra el uso de pigmento, pero no fue la única, la decoración facial y corporal están documentadas también (en las crónicas como las de Sahagún, códices, pintura mural), la diferencia es que de estos casos no queda un registro tangible (salvo hechos excepcionales en donde se conservan momias con tatuajes); los textiles con los que se vestían, la cerámica con que cocinaban o hacían sus ritos, los muros de templos, los códices, las esculturas son sólo algunos ejemplos de la gran variedad de elementos que decoraban.

Los pigmentos minerales tienen la ventaja de resistir mejor la intemperización por el sol, el viento y la lluvia dado su origen; sin embargo, no están exentos de estas afectaciones. Los colores obtenidos de los minerales fueron los primeros que se utilizaron, sobre todo para plasmar ideas y conceptos humanos, donde la gama cromática es similar en todo el mundo precedida por el rojo, blanco, amarillo y negro con una gran variedad de tonalidades obtenidos de óxidos, carbonatos e hidróxidos (Sánchez, 2009). Los minerales propuestos fueron los que se encuentran asociados a los pigmentos, que por su frecuencia y distribución, por lo menos en México, se podían encontrar en la mayoría del territorio.

Referencias bibliográficas:

- Álvarez Romero, C. (2012) Los pigmentos en la prehistoria: proyecto de experimentación térmica con óxidos e hidróxidos de hierro. España. En *Boletín de Arqueología Experimental*, 9, pp. 25-42.
- Gazzola, J. (2009) Uso del cinabrio en la pintura mural de Teotihuacán. *Arqueología*, (40) pp. 57-70.
- Outram Anderson, A. J. (1963) Materiales colorantes prehispánicos. *Estudios de Cultura Náhuatl*, 4, pp.83-93.
- Sánchez Gómez, J. L. (2009) Acerca de la coloración en las pinturas rupestres prehistóricas. *Zephyrus: Revista de prehistoria y arqueología*, 36, pp. 245-253.
- Sanchidrián, J. L. (2001) *Manual de arte prehistórico*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Tarbutk, E. J. y Lutgens, F. K. (2005) *Ciencias de la Tierra: Una introducción a la Geología física* (8ª ed). Madrid: Pearson Prentice Hall.

Recibido: 16.03.2022 • Aceptado: 28.06.2023

Palabras clave: Leche materna, microbiota, programación fetal.

Microbiota en leche materna, clave para la salud futura

HÉCTOR ULISES SEGOVIA HERNÁNDEZ

hector_segoviah@outlook.com

ANA KARENINA ROCHA VIGGIANO

nut.anakarenina@gmail.com

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN

SALVADOR ZUBIRÁN

A lo largo de la historia, mucho se ha discutido acerca de las enfermedades infecciosas y sus consecuencias en la humanidad, las cuales pueden ser devastadoras, prueba de ello es lo acontecido desde finales de 2019 con la pandemia provocada por el virus SARS-Cov2.



El aumento en la esperanza de vida y cambios en los hábitos de las personas provocaron el surgimiento de un grupo de enfermedades que constituyen, por sí mismas, otra pandemia que lleva establecida en el mundo desde años atrás, con un impacto considerable tanto en carga de enfermedad como de muerte, nos referimos a las enfermedades no transmisibles. Dentro de este grupo se incluyen enfermedades crónicas como la obesidad, hipertensión, diabetes, asma, alergias y varios tipos de cáncer. Una característica clave en estos padecimientos es que progresan durante largos periodos y son multifactoriales en su origen, es decir, no tienen una causa particular; además de que en su desarrollo interactúan diversos factores tanto del individuo, como del ambiente en el que se desenvuelve.

Ante este panorama surgen las siguientes preguntas: ¿cuándo comienza a cambiar la salud de las personas?, ¿en qué momento se establecen los mecanismos que conducirán al desarrollo de estas enfermedades?, ¿es posible identificar estos factores y actuar en consecuencia?

Empezando a elucidar respuestas

Puede que la respuesta para estas interrogantes esté comenzando a esclarecerse al dirigir nuestra atención en “los primeros 1000 días del desarrollo”, un periodo crucial conformado por el embarazo y los primeros dos años después del nacimiento. Se ha

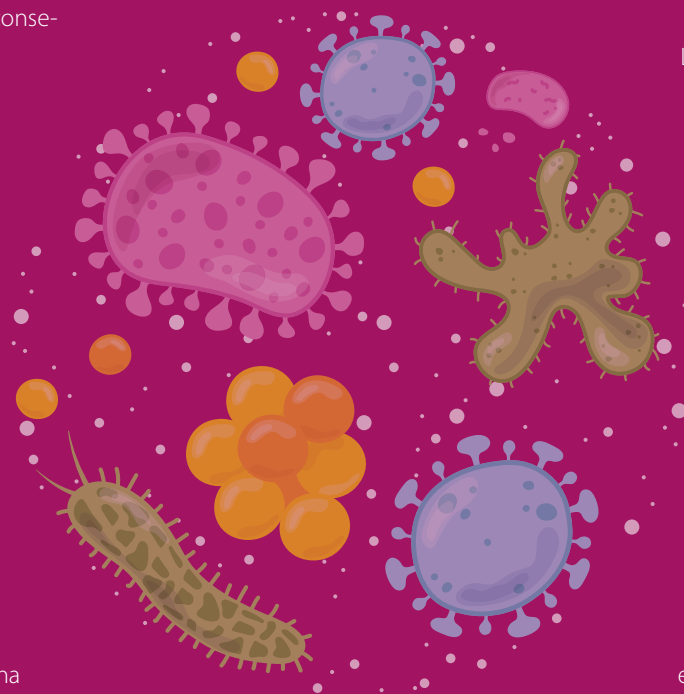
propuesto que durante este tiempo los estímulos externos, es decir, los que recibe la madre y de forma indirecta recibe el feto, como la dieta materna, el estado de salud y estado de ánimo materno, actividad física, estrés, entre otros, producen respuestas adaptativas que podrían relacionarse con el riesgo de adquirir diversas enfermedades en etapas posteriores de la vida.

Para comprender estas adaptaciones habría que definir dos términos especialmente relacionados entre sí. El primero es el de epigenética (*epi* “en o sobre” y *genética* “relativo a los genes”), término acuñado por Conrad H. Waddington, biólogo escocés, para definir a la rama de la biología que estudia las interacciones entre los genes y su ambiente. Los cambios epigenéticos, por lo tanto, son aquellas modificaciones en la función de los genes que no involucran cambios en la secuencia del ADN.

El segundo concepto es el de programación fetal, propuesto por el epidemiólogo británico David Barker y se refiere a la capacidad de los estímulos externos, ejercidos en periodos sensibles del desarrollo, para producir efectos a largo plazo en los seres humanos. Entre dichos estímulos, cabe destacar un componente que de manera reciente ha sido reconocido como uno de los mayores contribuyentes para el estado de salud en los individuos: la microbiota.

Aliados microscópicos

Posiblemente la idea de que los microorganismos pueden beneficiar a los seres humanos resulte contradictoria en un principio, puesto que suele sobresalir su papel como causantes de enfermedad; sin embargo, la evidencia que ha surgido en los últimos años sugiere que son esenciales para la salud de las personas al actuar como colonizadores. Hablamos de colonización cuando la presencia de los microorganismos no produce daño en el individuo que los alberga; por el contrario, la infección se establece cuando se generan cambios que originan enfermedades.



La microbiota humana es el conjunto de bacterias y otros microorganismos que habitan diferentes áreas del cuerpo humano, como la piel, el intestino y el tracto genital, lo cual determina y asegura su presencia para importantes funciones fisiológicas, metabólicas e inmunológicas. Algunos de los cambios que produce son epigenéticos, al modificar la expresión de genes mediante estímulos externos.

Además de contribuir con el desarrollo adecuado del sistema inmune y facilitar la digestión de nutrientes como lípidos y carbohidratos, la microbiota intestinal tiene la capacidad de interactuar con el sistema nervioso, modulando respuestas e incluso ha sido relacionada con efectos en el estado de ánimo.

La influencia que la microbiota intestinal tiene en el metabolismo del hospedero pudo ilustrarse en un estudio realizado por Vrieze *et al.* (2012) en Países Bajos, en el que participaron personas con la enfermedad de síndrome metabólico, en la cual el cuerpo se vuelve resistente a la insulina. A los participantes se les realizó

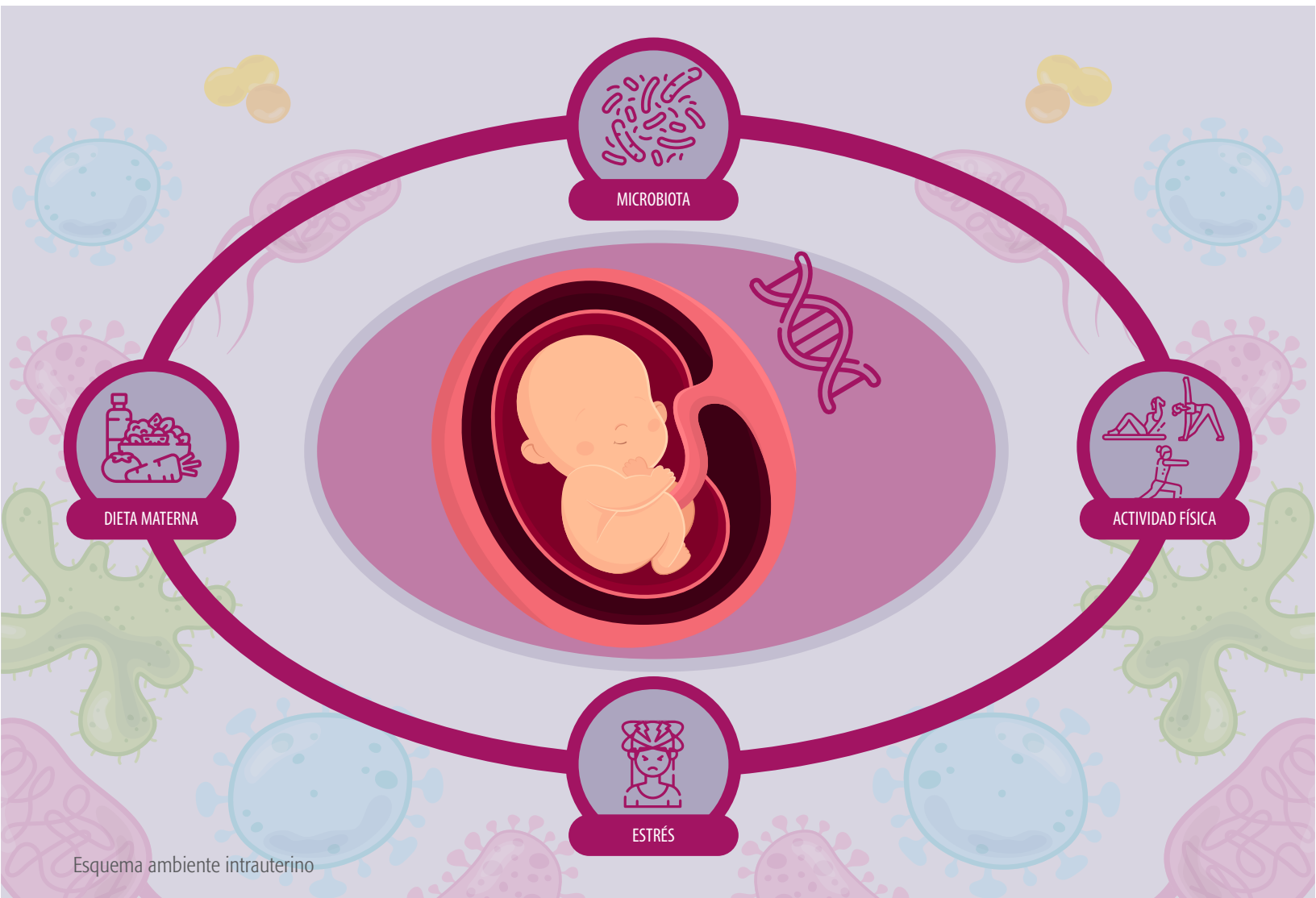
un trasplante de microbiota intestinal proveniente de individuos sanos, se observó un incremento en su sensibilidad a la insulina, esto en parte por el aumento en las bacterias productoras de un ácido graso llamado butirato, que puede regular genes relacionados con el metabolismo e inflamación.

¿En qué momento se desarrolla la microbiota de los seres humanos?

Uno de los eventos con mayor exposición a bacterias y, por tanto, donde pudiera ocurrir la colonización, es durante el parto; sin embargo, se ha demostrado la presencia de ADN y restos celulares de bacterias típicas del intestino (*Firmicutes*,

Proteobacteria, *Bacteroidetes* y *Fusobacteria*) en muestras de placenta, de cordón umbilical e incluso del líquido amniótico, procedentes de embarazos sanos. Lo cual apoya la hipótesis de que el feto está expuesto a un ambiente con microorganismos desde antes de nacer.

Posteriormente, la etapa de lactancia materna es primordial para la conformación y madurez de las comunidades y patrones bacterianos del intestino de los bebés. En nuestro país, un grupo de investigación utilizando técnicas para rastrear el origen de los microorganismos, estimaron que cerca del 70 por ciento de las bacterias presentes en el tracto intestinal de los



La microbiota humana
(bacterias y otros
microorganismos)
puede contribuir a
un adecuado desarrollo
del sistema inmune

recién nacidos provenían de la leche materna (Corona-Cervantes *et al.*, 2019).

Así que un ambiente adverso durante la etapa fetal o neonatal puede cambiar la microbiota intestinal y con ello aumentar el riesgo de enfermedades en la infancia tardía y durante la etapa adulta.

Microbiota en leche materna

Históricamente, la leche materna era considerada “estéril” y se proponía que los microorganismos encontrados estaban presentes solamente por infección de la glándula mamaria o contaminación al momento de recolectarla y almacenarla. Esta idea cambió después de que se identificara la presencia de bacterias en leche materna de mujeres sanas. Más adelante se descubrió una comunidad bacteriana propia, presente en condiciones normales y con posibles funciones en el recién nacido (Martín *et al.*, 2004).

Un lactante que ingiere de 500 a 800 mililitros de leche al día recibe entre 105 y 107 unidades de bacterias. Han llegado a describirse alrededor de 700 especies, de las cuales destacan los géneros *Streptococcus* y *Staphylococcus*, seguidos por enterobacterias, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Lactobacillus*, que están entre los primeros colonizadores del intestino neonatal.

¿De dónde provienen estas bacterias? Distintas fuentes han sido consideradas, una de ellas es la boca del recién nacido, desde la cual se transmiten bacterias durante la succión; otra es la superficie cutánea del pezón, areola y piel circundante; una fuente adicional serían las bacterias que usualmente colonizan la propia glándula mamaria y, por último, se ha propuesto una vía entero-mamaria, en la que células inmunitarias transportan

bacterias presentes en el tracto intestinal materno hacia las glándulas, comenzando desde las últimas etapas de la gestación.

El impacto del estado nutricional materno en la microbiota del recién nacido se extiende más allá del embarazo a través de la lactancia, pues disminuye el riesgo de padecer enfermedades crónicas, entre ellas, la obesidad, que también se ha relacionado con alteraciones de la microbiota. La obesidad es una enfermedad metabólica compleja en la que existe una cantidad excesiva de tejido adiposo y ha sido reconocida como factor de riesgo para otras enfermedades no transmisibles. Se ha observado que tiene una tendencia hereditaria y en su desarrollo participan factores genéticos, ambientales, conductuales, fisiológicos y socioeconómicos.

Se han descrito asociaciones entre la microbiota intestinal y la obesidad, los *Firmicutes* y *Bacteroidetes* son de los grupos de microorganismos más estudiados, debido a su constante presencia y capacidad de interactuar en el microambiente. La proporción entre ambos: F/B, está relacionada directamente con la obesidad, es decir, es más alta en los individuos que la padecen en comparación con sujetos sin obesidad. Esto es relevante debido a que las alteraciones en la microbiota materna podrían ser heredadas al neonato a través de la lactancia.

El efecto que tienen estas bacterias en el metabolismo de los recién nacidos continúa descubriéndose. En general, la lactancia materna se asocia con una disminución significativa del riesgo de obesidad en la infancia, esta protección incluso se incrementa cuanto mayor es su duración.

Algunas cepas identificadas en la leche materna ejercen actividad metabólica una vez presentes en el intestino y cumplen con las características necesarias de seguridad para clasificarse como probióticos, es decir, bacterias vivas que pueden otorgar beneficios al ser ingeridas, entre ellas, destacan especies de los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* (*B. longum*, *B. breve*, *L. salivarius*, *L. fermentum*, *L. reuteri*, *L. gasseri*, *L. plantarum* y *L. rhamnosus*).

En un estudio reportaron que la leche materna de mujeres con índice de masa corporal más elevado después del parto, tenía mayor cantidad de *Staphylococcus* y menores niveles de *Lactobacillus* y *Streptococcus* comparadas con mujeres con peso normal (Ding *et al.*, 2019). Aunque suele ser común la presencia de ciertas especies de

Staphylococcus en la leche materna, una cantidad excesiva podría asociarse con pérdida del equilibrio entre la colonización y la infección, incrementando el riesgo del desarrollo de mastitis. Por lo tanto, los cambios en el contenido de estas bacterias relacionados con el índice de masa corporal pueden afectar la salud tanto de la madre como del bebé.

El contenido de ácidos grasos en la leche materna es uno de los componentes en los que mayor efecto tiene la dieta de la madre, pudiendo modificarse tanto en cantidad como en calidad. En un estudio evaluaron si el tipo de ácidos grasos presentes en la leche se asociaba con cambios en la composición de bacterias, encontraron que niveles elevados de ácidos grasos poliinsaturados omega 3, los cuales forman

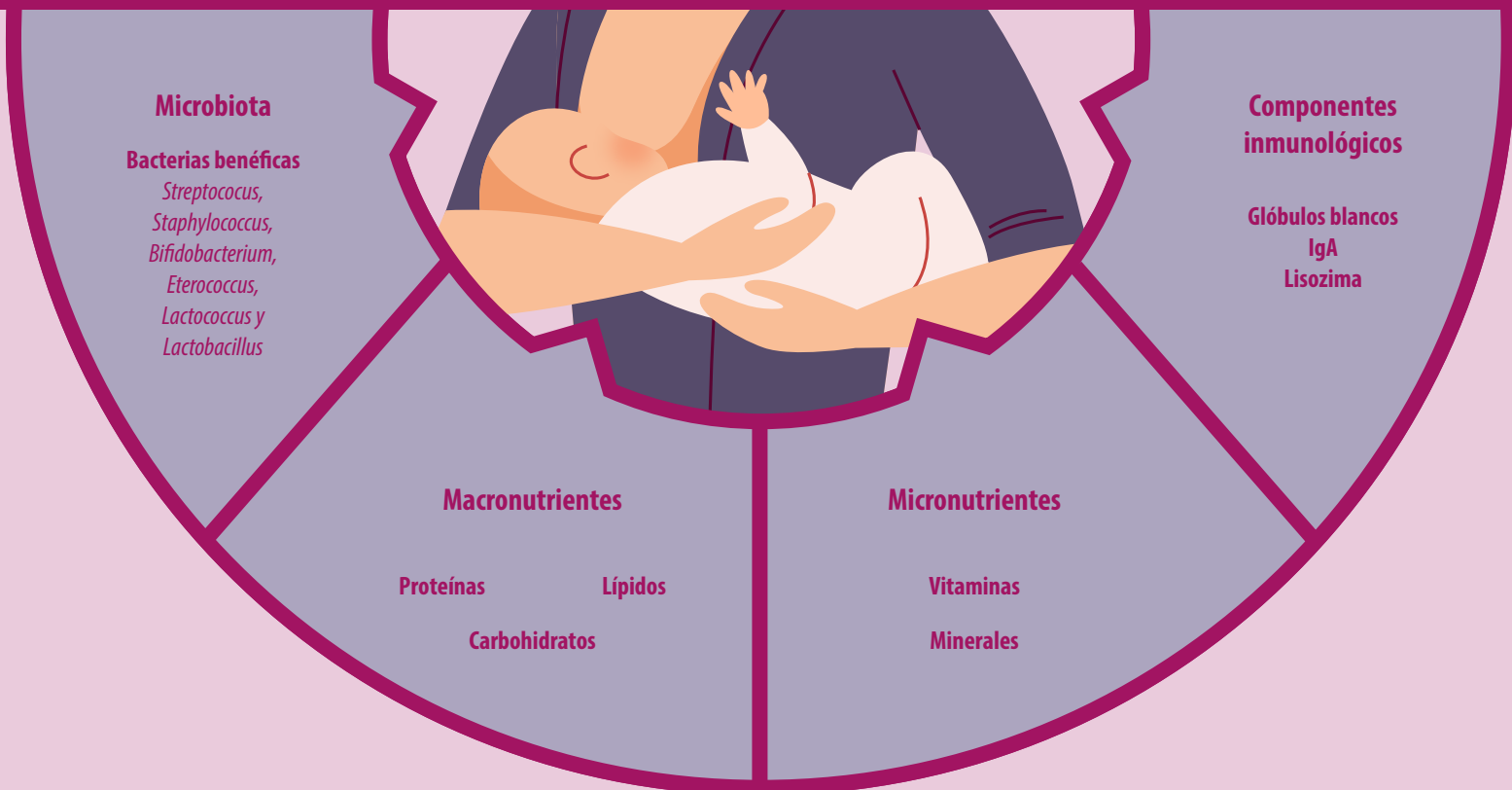
parte de las grasas que pueden considerarse "saludables", se asociaron positivamente con los niveles de *Bifidobacterium*, incluido entre las bacterias que se han propuesto como favorables (Kumar *et al.*, 2016).

En una investigación que buscó los efectos de la administración de *Lactobacillus gasseri* BNR17, una cepa bacteriana aislada de la leche materna, en voluntarios con sobrepeso u obesidad, observaron una disminución significativa en el tejido adiposo visceral y perímetro abdominal (ambos factores de riesgo cardiovascular), comparado con el grupo que recibió placebo (Kim *et al.*, 2018).

A manera de cierre

Aunque todavía falta definir por completo la función que cumple la microbiota de la leche materna, cada vez surgen

Componentes de la leche materna



Es médico cirujano por la Facultad de Medicina de la UASLP. Actualmente es residente de Medicina Interna en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.



más evidencias que dejan clara su relevancia en el periodo de mayor susceptibilidad durante el desarrollo (primeros mil días).

El avance indiscriminado de las enfermedades no transmisibles como principal factor de riesgo y causa directa de mortalidad mundial hacen imperativo que la práctica de la medicina actual se decante por un enfoque preventivo, en la búsqueda de nuevas ventanas de oportunidad en las que podamos incidir para producir cambios positivos y duraderos.

En el Laboratorio de Biología Molecular y Epigenética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, donde los autores de este artículo realizaron estudios de Posgrado en Ciencias Biomédicas Básicas y el Servicio social en investigación en medicina, el cual es dirigido por la doctora Mariana Salgado; se llevan a cabo proyectos de investigación sobre mecanismos epigenéticos y caracterización de la leche materna, en colaboración con los servicios de ginecología y obstetricia y neonatología del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto. Se trata de un trabajo en conjunto entre todos los niveles de atención, a partir de un enfoque multidisciplinario, con cada uno de los miembros del personal de salud que tienen contacto con las mujeres que se encuentran en edad reproductiva, durante el embarazo y la lactancia.

Fomentar proyectos de investigación que permitan aumentar el conocimiento actual acerca de la leche materna y sus

componentes, puede ayudarnos a explicar el origen de las enfermedades no transmisibles y sentar las bases para futuras intervenciones.

Sin duda, los esfuerzos de los organismos de salud pública nacionales deben incluir medidas que permitan incidir en las enfermedades no transmisibles con un enfoque preventivo, al promover un estilo de vida saludable, que se traducirá en leche materna de mayor calidad, que además, contenga bacterias que promuevan un efecto benéfico en la salud de los individuos a corto, mediano y largo plazo.

Referencias bibliográficas:

- Moreno Villares, J. M., Collado, M. C., Larqué, E., Leis Trabazo, R., Saenz De Pipaón, M. y Moreno Aznar, L. A. (2019). Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), pp. 218-232.
- Fernández, L., Pannaraj, P. S., Rautava, S. y Rodríguez, J. M. (2020). The Microbiota of the Human Mammary Ecosystem. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10, 586667.
- Li Y. (2018). Epigenetic Mechanisms Link Maternal Diets and Gut Microbiome to Obesity in the Offspring. *Frontiers in Genetics*, 9, 342.
- Corona-Cervantes, K., García-González, I., Villalobos-Flores, L. E., Hernández-Quiroz, F., Piña-Escobedo, A., Hoyo-Vadillo, C., Rangel-Calvillo, M. N. y García-Mena, J. (2020). Human milk microbiota associated with early colonization of the neonatal gut in Mexican newborns. *PeerJ*, 8, e9205.
- Kim, J., Yun, J. M., Kim, M. K., Kwon, O. y Cho, B. (2018). Lactobacillus gasseri BNR17 Supplementation Reduces the Visceral Fat Accumulation and Waist Circumference in Obese Adults: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Journal of Medicinal Food*, 21(5), pp. 454-461.



Recibido: 29.03.2022 • Aceptado: 26.06.2023

Palabras clave: Estufas ecológicas, aprovechamiento de calor, nanoantenas.

Uso de **estufas ecológicas** para el aprovechamiento de calor

ALEJANDRA LOYOLA LEYVA

aleloleyva@yahoo.com.mx

INSTITUTO DE FÍSICA, UASLP

LUIS ISAAC LUGO PÉREZ

luisaac.lugo@gmail.com

DICIM-CIACYT

FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ CONTRERAS

fjgonzal@ucf.edu

UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA

En el ámbito rural, urbano y periurbano hay familias que no cuentan con servicios públicos municipales (agua potable, drenaje, disposición de aguas residuales, alumbrado público, entre otros). Lo anterior puede solucionarse mediante las ecotecnias, las cuales son esfuerzos socio-técnicos prácticos mediante los cuales se intenta mejorar las capacidades de aprovechamiento y producción de los recursos naturales empleados por la sociedad. Ejemplos de éstas son: los calentadores solares, paneles fotovoltaicos, baños ecológicos, cosechadores de agua de lluvia, biodigestores, huertos de traspatio y las estufas ecológicas.



Estufas ecológicas

También llamadas estufas eficientes, son tecnologías de cocción cuyo diseño hace posible un resultado superior al de la estufa tradicional (fogón abierto), gracias al proceso de combustión de la leña y la eficiencia de la transferencia térmica. Además, que dispongan de una chimenea ayuda a reducir las emisiones de partículas contaminantes en la cocina y su concentración en el interior del hogar; de esta manera disminuyen los efectos adversos a la salud como las enfermedades respiratorias (Aristizábal Hernández, 2010). En la foto 1 puede observarse un ejemplo de la estufa ecológica instalada en la comunidad de Toco.

A corto plazo son la mejor opción para las familias que dependen de la leña para cocinar, de esta manera pueden mejorar sus condiciones de vida y reducir el consumo de biocombustible. Debe mencionarse que las estufas de leña siguen siendo un nicho importante para los hogares que han adoptado los combustibles modernos. De hecho, en algunas zonas existe la resistencia al cambio en los métodos para cocinar, principalmente por la predilección del sabor que la leña da en la elaboración de frijoles y tortillas (dos de los alimentos básicos de algunas poblaciones mexicanas). Asimismo, el uso de la leña tiene una ventaja económica a diferencia del alto costo que implica el consumo de gas (Maser Cerutti, Díaz y Berrueta Soriano, 2004).

Comunidad de Toco

La comunidad de Toco se encuentra en el municipio de San Antonio en la Zona huasteca del estado de San Luis Potosí, México. Es una pequeña población (aproximadamente mil habitantes) perteneciente a la etnia tének con

un alto grado de marginación debido a que se encuentran en uno de los municipios más pobres del estado y a que es una comunidad indígena (Castañeda-Díaz de León, Aradillas-García, Luévano Contreras, Cilia López y Galván Almazán, 2015).

En esta comunidad se han implementado programas que consisten en la instalación de estufas mejoradas, la cual se realizó por medio de la Secretaría de Desarrollo Social y Regional (Sedesore) y el gobierno de San Luis Potosí con el Programa de Mejoramiento de Vivienda en la modalidad de estufas ecológicas; cuya finalidad fue enfrentar la problemática de las familias rurales que cocinan con leña en fogones abiertos (2009-2015). Dicho programa tuvo como objetivo ahorrar tiempo y dinero en la recolección de leña; reducir la irritación de los ojos; disminuir el consumo de leña permitiendo la conservación de bosques y erosión; mantener la cocina libre de tizne y mejorar el medio ambiente del hogar (Fragoso Estevez, 2017).

Debe recalarse que en ocasiones estos tipos de programas de implementación de estufas ecológicas no obtienen los resultados esperados debido a la falta de continuidad a los proyectos y a la poca aceptación por parte de los beneficiados. Por lo tanto, estos programas no solo deben diseñarse para sustituir o ahorrar leña, también deben considerar temas como la salud e implicaciones ambientales locales y globales. Asimismo, fomentar enfoques participativos en los cuales se involucre a las mujeres para brindar una adecuada atención a las prioridades y preferencias, pues ellas son las usuarias.



Foto 1.
Diseño de estufa ecológica instalada en la comunidad de Toco

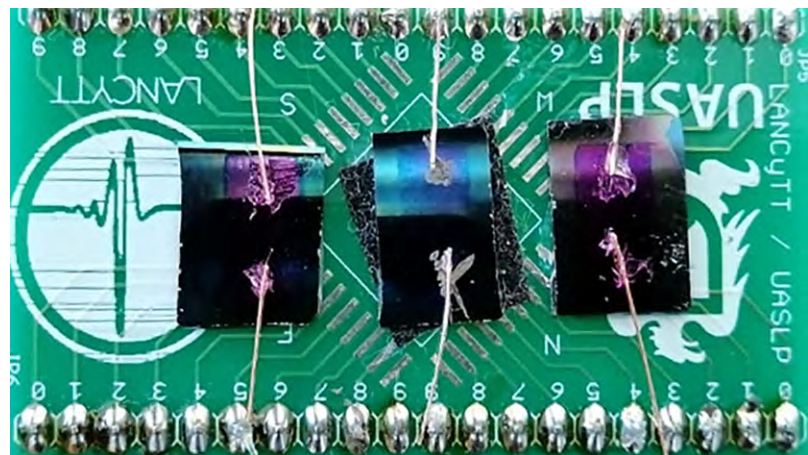


Foto 2.
Módulo con nanoantenas Seebeck

Panel de nanoantenas-Seebeck para aprovechamiento de calor en el desecho de estufas ecológicas

La energía y la demanda de fuentes alternas es crucial para todos los países. La electricidad es esencial tanto para el crecimiento social, como el económico. Por ello, varios estudios como los de Chamier, 2017; Dalala *et al*, 2019; Méndez Lozoya y de León-Zapata, 2019, se han enfocado en encontrar nuevos materiales de alto funcionamiento (especialmente nanoestructuras) o al mejoramiento del funcionamiento de convertidores termoeléctricos convencionales.

Una posible solución para obtener energía eléctrica de otras fuentes es la tecnología termoeléctrica, la cual convierte la energía termal (calor o frío) en energía eléctrica de manera directa manteniéndose amigable con el medio ambiente. La relevancia de aprovechar la energía originada en procesos industriales o dentro del hogar es que puede ser una fuente alternativa, que solo depende de pérdidas termales que se liberan al ambiente sin ser recolectadas. Esta recolección puede lograrse mediante dispositivos con módulos termoeléctricos (MTE) que nos ayudan a convertir las pérdidas termales (calor o frío) en energía. Estos MTE pueden ser divididos en dos grupos dependiendo de sus efectos: 1)

generadores termoeléctricos, los cuáles usan el efecto Seebeck para convertir la energía termal, entre dos superficies del MTE, en energía eléctrica y 2) en enfriadores termoeléctricos que usan el efecto Peltier que convierte la energía eléctrica aplicada en las terminaciones de los MTE en una diferencia de temperatura (Ahiska y Mamur, 2014). En el caso de las estufas ecológicas se utilizarían los MTE con efecto Seebeck; en la foto 2 puede observarse el módulo de nanoantenas Seebeck.

El uso de estos módulos termoeléctricos tiene varias ventajas como: alta durabilidad, alta precisión, volumen reducido, no contienen partes que se mueven, son silenciosos, totalmente escalables y excelentes para recolectar la energía termal residual. La desventaja es que su eficiencia es de cinco a 10 por ciento, considerando la ganancia de energía de desecho, pero aun así son bastante útiles.

Uso de las estufas ecológicas

En el mes de marzo de 2022 se acudió a la comunidad de Tocoy para evaluar el uso y aceptación de las estufas ecológicas instaladas. Lo anterior con la finalidad de identificar la factibilidad de implementar un panel de nanoantenas Seebeck para el aprovechamiento del calor desechado por las estufas ecológicas. Al entrevistar a seis mujeres de la comunidad pudimos identificar tres escenarios en cuanto al uso y aceptación de las estufas ecológicas: 1) mujeres que cuentan con la estufa ecológica, 2) mujeres que tuvieron la estufa ecológica y 3) mujeres que nunca tuvieron la estufa ecológica.

El primer grupo de mujeres utilizan la cocina casi todo el día, ya sea preparando el desayuno, la comida o la cena. Además, refirieron que hay alimentos como los frijoles que tardan mucho en estar listos, por lo que deben utilizarla por varias horas. Respecto a la aceptación, hay algunas características de las estufas ecológicas que no les agradan tanto, como por ejemplo: el espacio para colocar la leña es pequeño; les gustaría que tuviera más de una hornilla (parrilla) para preparar más alimentos al mismo tiempo; que el material de la chimenea fuera “de material” (ladrillos y cemento) para que ésta no se calentara tanto y el techo de palma no se fuera a quemar (por esta razón, algunas estufas fueron modificadas por la comunidad, como resultado el humo ya no se dirige



Foto 3.
Estufa ecológica en funcionamiento en un hogar de la comunidad de Tocoy

hacia el exterior). Asimismo, refieren que les recomendarían este tipo de estufas a sus vecinas, siempre y cuando tuvieran estas modificaciones. En la Foto 3 podrán observar una estufa ecológica en funcionamiento.

El segundo grupo de mujeres tuvo la instalación de la estufa ecológica hace aproximadamente 10 años; por lo que, con el paso del tiempo, la estufa se fue deteriorando, en especial la chimenea de lámina delgada. Además, en los hogares no se les pudo dar un mantenimiento constante, lo que llevó a que el material se degradara y la chimenea se rompiera, perdiendo así su principal beneficio. No obstante, una de las mujeres mencionó que, aunque en su familia se le dio mantenimiento a la estufa, “nada dura para siempre”. Con lo anterior, sería importante tomar en cuenta la durabilidad de los materiales que se utilizan para las instalaciones de las estufas ecológicas. Pese a lo anterior, también aseveraban que les gustaba tener este tipo de estufas porque “el humo ya no se quedaba dentro” y porque sí la utilizaban.

Por último, tenemos al grupo que no recibieron la instalación de las estufas ecológicas durante el programa de gobierno. Sin embargo, una de las señoras entrevistadas mencionó que está feliz con la estufa que tiene actualmente y que no le gustaría cambiar a una estufa ecológica porque es “a lo que están acostumbrados”, aun sabiendo los posibles beneficios que pudieran traer las estufas ecológicas.

Aceptación del panel de nanoantenas-Seebeck

A las mujeres entrevistadas en la comunidad les mostramos un video (<https://vimeo.com/748868934?share=copy>) donde se explicaba de manera breve y sencilla cómo funciona el panel de nanoantenas-Seebeck para aprovechamiento de calor de desecho de estufas ecológicas y sus posibles beneficios para ver si les gustaría tenerlo en un futuro. Al final se obtuvo dos tipos de respuestas: una de ellas fue que sí estarían dispuestas a tener y probar en un futuro este tipo de dispositivos. De igual forma, reportaron que los posibles beneficios de tenerlo en el hogar podrían ser: tener focos prendidos para la noche, reducir su gasto en el consumo de luz y los avances en la tecnología. La mayoría de las mujeres que dieron una respuesta afirmativa fueron mujeres menores de 30 años, una señora de 46 años también nos dio una respuesta afirmativa.

Asimismo, hubo mujeres que mencionaron no estar convencidas de usar este tipo de tecnologías al ser un elemento desconocido, además de ya estar acostumbradas a vivir “así” o porque “casi no conocen de esto”.

En las imágenes 1 y 2 se muestran modelos 3D de las estufas ecológicas integrando el panel de nanoantenas y la propuesta de funcionamiento para alimentar un foco LED.

Consideraciones finales

Las estufas ecológicas instaladas en la comunidad de Toco son usadas por las mujeres de esa localidad; sin embargo,

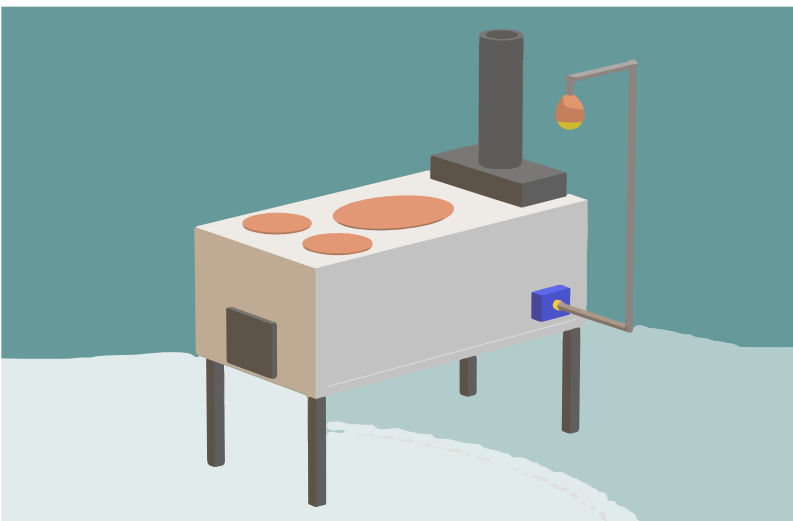


Imagen 1.
Modelo 3D de la estufa ecológica con salida para alimentar un foco LED



Imagen 2.
Modelo 3D de la estufa ecológica. Vista al interior donde se aprecia la integración del panel de antenas y control carga y almacenamiento de energía



ALEJANDRA LOYOLA LEYVA

Es doctora en Ciencias Biomédicas Básicas por la UASLP. Actualmente es posdoctorante del Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías en el Instituto de Física de la UASLP.

no todas son utilizadas como deberían, por lo cual no se obtienen los beneficios deseados a la salud. Asimismo, las mujeres refirieron algunas modificaciones que les gustaría hacerles a estas estufas ecológicas para incrementar y mejorar su uso. En cuanto a la factibilidad de uso del panel de nanoantenas-Seebeck para aprovechamiento de calor de desecho en estufas ecológicas, la mayoría de las mujeres estaría dispuesta a tener este dispositivo en sus hogares para poder tener luz por las noches y reducir sus gastos en el consumo de electricidad.

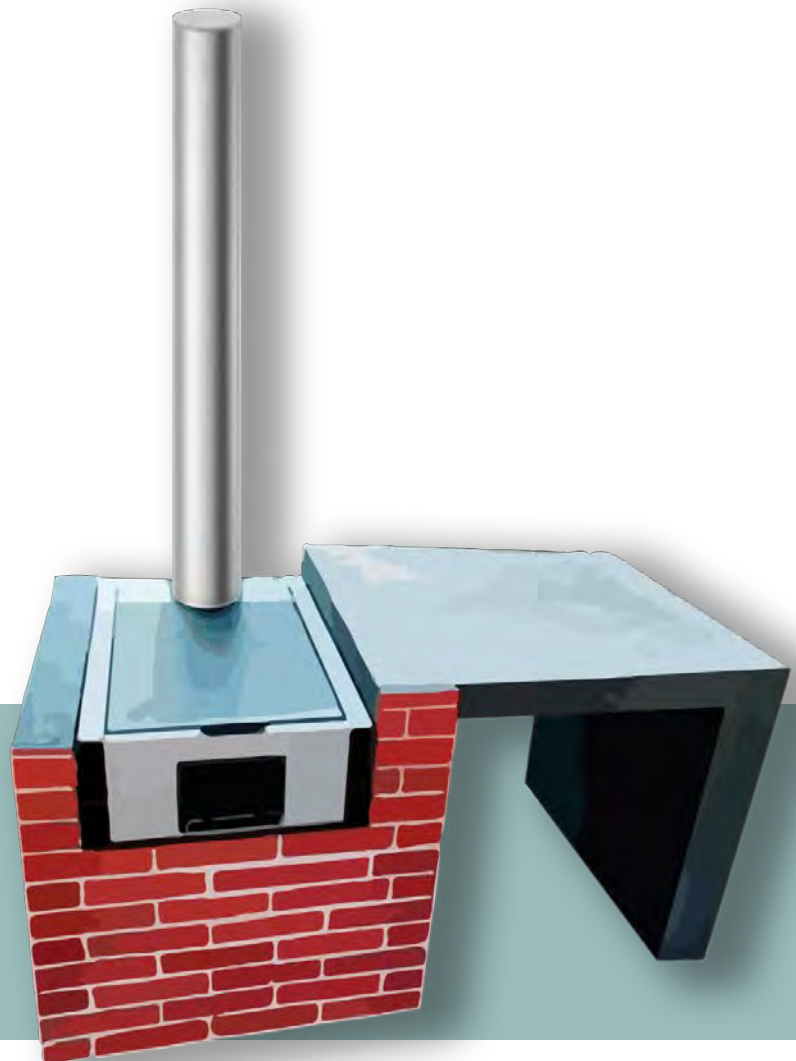
El avance de la tecnología ha permitido reducir el tamaño y el costo de los dispositivos electrónicos, lo que ha hecho posible tener una gran variedad de dispositivos o sensores que pueden proporcionar información meteorológica, médica, biológica y ambiental por mencionar algunos ejemplos. Estos sensores necesitan fuentes de energía permanente que pudiera cosecharse a partir del sol, de movimientos del cuerpo (caminar) o del calor emanado por otros aparatos o fuentes (como las estufas ecológicas). La posibilidad de cosechar energía de esta manera hace que los dispositivos sean autosustentables y que se puedan utilizar de una manera más generalizada.

Agradecimientos

CEMIE-Sol 105, proyecto 278291 de SRE-CONACYT, y al Laboratorio Nacional de Ciencia y Tecnología de Terahertz. (LaNCYTT).

Referencias bibliográficas:

- Ahiska, R. y Mamur, H. (2014). A review: Thermoelectric generators in renewable energy. *International Journal of Renewable Energy Research*, 4(1), pp. 128-136. <https://doi.org/10.20508/ijrer.25996>
- Aristizábal Hernández, J. D. (2010). Estufas mejoradas y bancos de leña : una alternativa de dependientes de los bosques de roble de la Cordillera Oriental. *Revista Colombia Forestal*, 13(2), pp. 245-256.
- Castañeda-Díaz de León, A., Aradillas-García, C., Luévano Contreras, C., Cilia López, G. y Galván Almazán, G. de J. (2015). Disponibilidad de alimentos de la canasta alimentaria rural en la comunidad indígena tének de Tocoay en la Huasteca potosina y comparación de costos con el área urbana de la San Luis Potosí. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 21(4), pp. 24-29. <https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.4.5119>
- Fragoso Estevez, N. M. (2017). *Uso de estufas mejoradas de leña y su impacto a la salud en niños menores de 5 años en San Luis Potosí*, 2015, (tesis de maestría). Instituto Nacional de Salud Pública, Ciudad de México
- Masera Cerutti, O. R., Díaz, R. y Berrueta Soriano, V. M. (2004). Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de tecnología. Congreso Mundial de Energía Renovable, 7. Recuperado de: <http://www.conanp.gob.mx/dcei/entorno/images/agos206/pdf24/intprogr6088c.pdf>



Recibido: 04.07.2022 • Aceptado: 05.07.2023

Palabras clave: Papel, archivos, daños en el papel.

El papel permanente, ¿para el presente o para el futuro?

JUAN ESCOBEDO ROMERO

juan.escobedo@uaslp.mx

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, UASLP

El papel es un material que se usa para dar soporte, formalidad e institucionalidad a las comunicaciones, acuerdos, instrucciones y disposiciones que se generan en las instituciones, en los negocios y en las empresas; esto aplica también en la vida cotidiana, entre las personas. El uso del papel como soporte ha sido constante, se ha utilizado en todo tipo de organizaciones desde hace varios siglos. Cabe decir que los grandes archivos nacionales y sus fondos documentales están originalmente en soporte de papel.

Por lo anterior, es importante divulgar al público algunos aspectos sobre este material, soporte o insumo tan utilizado; además, transmitir dicha información anima a la reflexión de la sociedad sobre las implicaciones que el soporte papel tiene con la ciencia de los archivos y de la gestión documental, en especial, porque el soporte papel es y se seguirá usando por varios años más para documentar los actos y las decisiones. Vale la pena decir que esos actos y decisiones documentados en soporte de papel, que las instituciones generan de acuerdo con sus funciones y actividades, adquieren el nombre de Fondo Documental Institucional; ¿pero, qué hay en esos papeles? La respuesta sencilla es que en ellos se encuentra registrada la historia de sus actividades y decisiones, por eso conservar y preservar esos documentos o papeles es una obligación legal.

Naturaleza, durabilidad, uso y calidad del papel

La larga historia del soporte papel, la cual se remonta a más de dos mil años (Basbanes, 2014, p. 22) nos indica su impacto e importancia. A su vez, en años recientes también han quedado identificados las amenazas y problemas que tiene este soporte, entre ellos la degradación de su calidad con el tiempo e incremento del

daño que sufre por la falta de cuidados. A través de más de dos mil años de historia, el papel ha tenido una distinta naturaleza material, cada etapa con un tipo de papel que estuvo de la mano con el tiempo y lugar en el que fue creado; hoy podemos identificar diversidad de presentaciones, con distinta calidad, con una finalidad específica y una durabilidad esperada o al menos proyectada cuando fue pensada o diseñada su fabricación.

En la actualidad, al disponer de otros soportes de escritura y de documentación (por ejemplo, el formato digital) es pertinente pensar y preguntarnos ¿cuál es el soporte de papel ideal?, ¿qué tipo de papel debe usarse en las instituciones para generar sus documentos? Por sentido común, la respuesta inmediata podría ser aquella que indique debe usarse papel asequible, económico y con un grado elevado de calidad, tanta que permita su permanencia intacta durante algunas decenas de años; claro que esto enmarcado en un proyecto mayor que contemple a la gestión documental y a la obligación de las instituciones públicas de crear y mantener sus archivos para el presente y para el futuro, ya sea definiendo las pautas para reducir el uso del papel; por ejemplo, las llamadas oficinas con cero papel, o para contemplar

la existencia de esos documentos en formato impreso.

No está de más decir que avanzado el siglo XXI, el papel es un medio flexible, asequible, con inmediatez, quizá barato y con diversidad material. Existen varios tipos de papel acordes a diversas finalidades, por ejemplo, los siguientes: bond, bristol, bancario, moneda, satinado, para prensa y varios tipos más; sin dejar de mencionar el papel amate de origen prehispánico, utilizado para el registro de acontecimientos en los códices prehispánicos.

Desde hace algunas décadas, los desarrolladores de tipos o clases de papel crearon el llamado papel permanente o papel durable, conceptos avalados e impulsados por la industria papelera a nivel mundial, ambos conceptos se refieren a un papel cuya principal característica es su resistencia a la degradación por el paso del tiempo y que en su producción se minimiza el uso de productos químicos que lo afectan (*Dictionary of Archives Terminology*, 2022).

En Estados Unidos de América, hacia la década de 1980, el uso del papel permanente comenzó a promoverse porque este país adoptó la Norma ANSI/NISO Z39.48, una norma unificada publicada

por el organismo de estandarización (Permanence of Paper for Publications and Documents, p.1). Se trata de un proceso estandarizado para la producción de papel para la impresión de libros y documentos oficiales que se depositarían en archivos y bibliotecas; la garantía es que el papel tiene y conservará por mucho tiempo, la característica de durar más de cien años en condiciones normales de uso y almacenamiento. Posteriormente, entrada la década de 1990 las normas ISO (emitidas por el Organismo Internacional para la Estandarización) contemplaron estos procesos y emitieron normas específicas, cuya aplicación era la fabricación de libros y la generación de documentos de archivo.

Esos avances del primer mundo han dado como resultado que en varios países se use este tipo de papel estable, resistente a la luz, a la humedad, fuerte; con menos rasgaduras y, por lo tanto, de mayor durabilidad por el uso y desgaste. Lo importante es que esta clase de

papel fue la respuesta al problema de la rápida degradación de documentos de archivo y de libros depositados en bibliotecas públicas y privadas, además de aquellos almacenados en los hogares de las personas. A su vez, ocasionó que organismos internacionales como el Consejo Internacional de Archivos, la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas, junto con el Consejo Internacional de Museos, emprendieran acciones para recomendar el uso de esta clase de papel.

Caso de México

Constantemente se habla del atraso de nuestro país frente a otras naciones; en este caso se expone un indicio del atraso en materia de formación de archivos públicos. Por el tiempo transcurrido en la implementación de acciones y medidas de otros países para el uso de esta clase de papel, podría decirse que comparado con México, hay poco más de 20 años de atraso en este aspecto. Sobre el uso de papel libre de ácido, que en esencia es un papel permanente, en las instituciones públicas se usa en procesos de conservación y restauración, pero no con la finalidad que se ha mencionado antes.

Frente al atraso, hoy tenemos la oportunidad de avanzar usando las tecnologías de la información y comunicación; éstas pueden ser útiles para estar a la vanguardia, por ejemplo, digitalizar algunos de los procesos y comenzar a generar documentos virtuales para ejecutar procesos rápidos, eficientes, austeros y efectivos. De esta manera, puede ser posible que dejemos de pensar qué tipo de papel debe usarse en las instituciones y en la producción de libros; en este sentido, podríamos preguntarnos: ¿las instituciones públicas están listas para no usar el soporte papel?, ¿en cuánto tiempo dejaremos de utilizar el formato papel para documentar las actividades de una institución pública? O quizá debemos tener en cuenta que avanzaremos a nuestro paso y que podríamos tomar todavía medidas que contemplen el uso de papel permanente para documentar los procesos, tal vez no todos, pero sí los más importantes, por ejemplo, aquellos documentos que sean considerados históricos por su contenido y combinarlo con la implementación de sistemas de información y de gestión documental.





JUAN ESCOBEDO ROMERO

Doctor en Bibliografía y Documentación por la Universidad de Alcalá de Henares. En la actualidad es coordinador de la Maestría en Ciencias de la Información Documental y profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias de la Información de la UASLP.

Un llamado

El mensaje de este artículo es generar conciencia de que la mayoría del soporte de papel tiene en su misma composición los elementos que le causaran los daños, por ejemplo, se decolore o pigmento amarillento, se torne quebradizo, que al avanzar la página el libro se rompa fácilmente, que con el agua o humedad el documento se deshaga y otros daños que están relacionados con el tipo de papel. Además de que sepan de la existencia de un papel más duradero y especial.

Todos tenemos documentos, ¿qué se puede hacer para cuidarlos? Lo más sencillo es emprender medidas básicas para su cuidado: evitar el sol directo, el polvo y el uso rudo son medidas sencillas pero efectivas.

El llamado a los profesionales, no profesionales, directivos y personal relacionado con las actividades en instituciones que generan documentos o los conservan, los custodian y procuran su uso, es que se dedique un tiempo para preguntarse si tienen documentos que están o estarán en proceso de deteriorarse en los siguientes años y tomar alguna previsión.

Acorde con lo anterior, el comité de archivos de las instituciones públicas puede tener una parte de la responsabilidad para tomar acción y decisión en este asunto, una pregunta pertinente puede ser: ¿se seguirá usando papel para todos los procesos, funciones y actividades que generen

documentos?, ¿podría usarse un tipo de papel especial como el permanente para dar soporte a cierta clase de documentos?

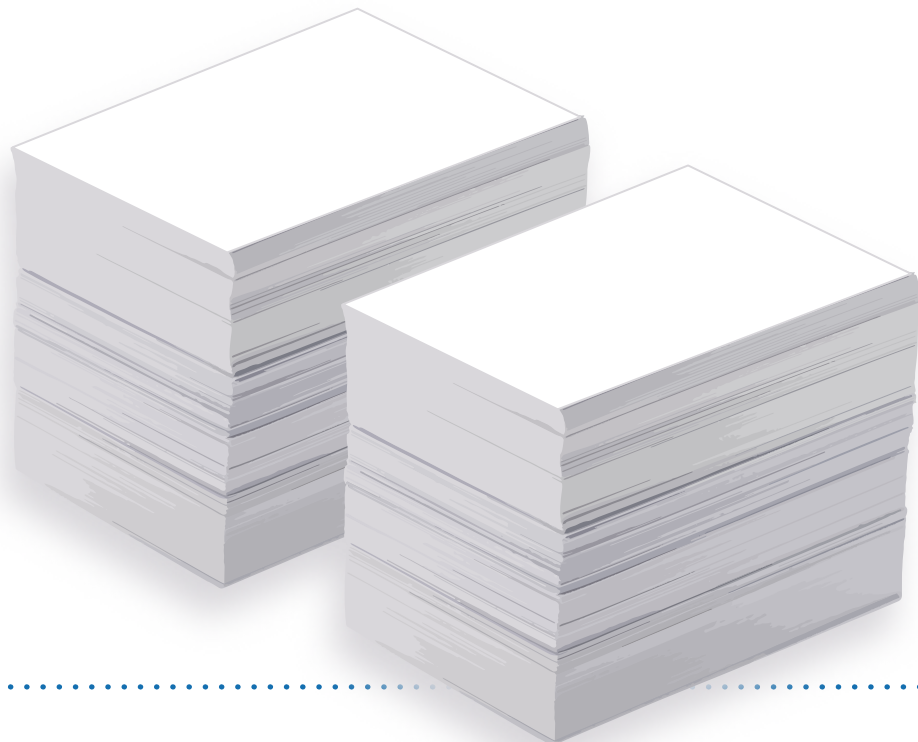
Por ende, es fundamental señalar que entre algunas de las funciones del profesional de la gestión documental y archivística está la obligación y posibilidad de vincularse con las autoridades de la institución para definir los procedimientos de la creación, administración, generación, conservación y preservación de documentos y definir el tipo de papel, al menos, para algunos documentos importantes para la institución.

Finalmente, aprovecho el espacio para promocionar entre los interesados el estudio de una carrera profesional en la

línea de educación que se imparte en la Licenciatura en Gestión Documental y Archivística de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Dichos estudios contemplan la formación de un profesional con conocimientos diversos para la gestión de documentos en las organizaciones.

Referencias bibliográficas:

- ANSI/NISO (2022). Permanence of Paper for Publications and Documents in Libraries and Archives. Recuperado de: https://groups.niso.org/higherlogic/ws/public/download/13464/739-48-1992_r2009.pdf
- Basbanes, N. (2014). De papel. *En torno a sus dos mil años de historia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sociedad de Archivistas Americanos (2022) *Dictionary of Archives Terminology*. Recuperado el 4 de julio 2022 de <https://dictionary.archivists.org/>





Microgreens, cultivo innovador, sostenible y beneficioso



Los *microgreens* o brotes se definen como una planta verde diminuta y fresca que se utiliza, a la vez, como ingrediente visual y de gran sabor en los platillos más gourmet. Son más pequeños que los *baby greens* y se diferencian de los "germinados" por la forma, el tamaño y el tiempo de producción. Los *microgreens* tienen hojas primarias de distintos tamaños, formas, colores y texturas, con sabores variados. Existe un especial interés por la producción de este nuevo alimento cuyo consumo se asocia a una serie de beneficios para la salud y el metabolismo.

El mercado mundial de germinados y *microgreens* ha aumentado considerablemente, en 2021 tenían un valor de 1 445 millones de dólares, y se estima que el valor económico mundial alcance casi los 4 000 millones de dólares en 2030; según Straits Research (2022), Norteamérica y Europa son las dos regiones con mayor peso en el mercado. En México no se cuenta con un registro específico de empresas dedicadas a la producción de *microgreens* o brotes; sin embargo, en los registros del IMPI existen menos de 10 marcas registradas o en proceso con esta actividad. Las especies más producidas a nivel mundial son: soja, alfalfa, cebolla, col, rábano, brócoli y lentejas.

Hace una década, los compuestos bioactivos de los *microgreens* no estaban tan bien estudiados; sin embargo, los glucosinolatos, antocianinas, fenoles y carotenoides principalmente en *Brassicaceae*, fueron los principales compuestos identificados en grandes cantidades, compuestos estudiados por su capacidad para inhibir el crecimiento de células cancerígenas. La producción de especies vegetales con tecnologías de cultivo innovadoras, es decir, plantas cultivadas en interiores sin luz solar y utilizando nuevos medios de cultivo (cultivo vertical), está ganando terreno en todo el mundo.

Las condiciones de cultivo (nutrición mineral, biofortificación, intensidad luminosa y composición del espectro) previas a la cosecha influyen significativamente en la calidad nutricional y funcional de los *microgreens*. En cuanto a las condiciones de iluminación, su producción está condicionada a la calidad y cantidad de iluminación artificial proporcionada, actualmente, mediante diodos emisores de luz (LED), un sistema de iluminación artificial que se está convirtiendo hoy en día en uno de los avances tecnológicos más prometedores.

En el caso de las especies de pak choi rojo, cultivadas bajo iluminación LED roja y azul, en comparación con las cultivadas en invernaderos a campo abierto, obtienen un aumento de las antocianinas y una disminución de los macroelementos.

En cuanto al sustrato o medio donde se cultivan, éstos se producen principalmente utilizando cultivos sin suelo realizados sobre una solución nutritiva o un sustrato orgánico (turba) o inorgánico (perlita y vermiculita) o en una mezcla de ambos. De hecho, la turba es el medio de cultivo más utilizado porque posee las características adecuadas para el crecimiento óptimo de las plantas y la germinación de las semillas sin ejercer un efecto fitotóxico. Recientemente, se han buscado alternativas a la sustitución total o parcial de la turba en cultivos

hortícolas, como el compost; sin embargo, el uso de compost agroindustrial como medio de cultivo en la producción de *microgreens* está poco estudiado, aunque bien puede ser una alternativa viable y sostenible para su producción.



Microgreens de rábano

Foto: Cinthia Nájera



Microgreens de mizuna

Foto: Cinthia Nájera

PROTAGONISTA DE LA INMUNOLOGÍA

ADRIANA ELIZABETH MONSIVÁIS URENDA

ADRIANA ZAVALA ALONSO



Cada uno de los investigadores de la UASLP es un talento en su área de especialización. En esta edición nuestra protagonista es la doctora Adriana Elizabeth Monsiváis Urenda, secretaria general del Centro de Investigación en Ciencias de la Salud y Biomedicina y actual jefa del Departamento de Inmunología.

Desde pequeña, a la doctora Adriana le llamaban la atención los seres vivos y las plantas, quería saber y entender cómo funcionaban. En secundaria le impactó mucho el libro *Los cazadores de microbios*, que trata sobre cómo y quiénes descubrieron los microbios. Dada la curiosidad que ya tenía, después de la preparatoria aplicó el examen para la carrera de Medicina en la UASLP.

Su inclinación por la investigación fue evidente desde los primeros semestres de la carrera. En un principio se decantó por la biología molecular, que se enfocó en la composición y función de las moléculas celulares de los seres vivos; pero al final se encauzó en la inmunología, que en palabras de la doctora Adriana es el conjunto de: "todos los componentes que participan en defender a nuestro organismo en contra de cualquier posible agresor, ya sea un microbio, alguna célula o alguna sustancia potencialmente dañina para nuestro organismo".

Para la maestría y el doctorado eligió el posgrado en Ciencias Biomédicas Básicas de la Facultad de Medicina de la UASLP; la estancia posdoctoral la hizo en el Instituto Nacional de Ciencias Básicas y Nutrición Salvador Zubirán en la Ciudad de México.

Ya como investigadora consolidada con nombramiento en el nivel II del Sistema Nacional de investigadores: "me centré en las enfermedades cardiovasculares y el papel que tiene la respuesta inmune, principalmente la respuesta inflamatoria, en promover o evitar enfermedades como infartos; o bien, cómo el sistema inmune participa en el proceso inflamatorio de la aterosclerosis, es decir, cuando las personas tienen grasas altas en sangre y las arterias empiezan a taparse, pues el sistema inmune está involucrado en todos esos procesos cardiovasculares".

El grupo de investigación del que está a cargo fue consolidándose poco a poco, estudiantes de licenciatura y posgrado empezaron a elegirla como la indicada para guiarlos en sus proyectos, los cuales bajo su tutoría han recibido premios y menciones honoríficas en ferias nacionales de ciencia a nivel local y nacional.

Como una persona que se dedica a la medicina, siempre se siente maravillada por cómo funciona el cuerpo humano y la naturaleza; le motiva descubrir algo nuevo cada día: "cómo una célula es capaz de generar energía, cómo se generan anticuerpos". Aprender por el gusto de aprender, saber más y aplicar ese conocimiento y compartirlo con otros le satisface.

La doctora Adriana también da clases de licenciatura, y recomienda a los jóvenes que recién se gradúan de esta carrera: "ser éticos, ser sinceros con ellos mismos, aceptar lo que saben, y siempre buscar mejorar para ofrecer ese conocimiento al paciente; actuar con base en los principios éticos que les han enseñado. Creo que, si uno es fiel a lo que cree, a lo que piensa y a sus principios éticos, todo lo demás se va dando paulatinamente".

En su trayectoria se ha enfrentado a diversos retos, pero el más difícil ha sido vencer el miedo de expresar lo que quiere y piensa, confiar en el conocimiento que ha adquirido. Este reto no es cualquier cosa, pues cuando dedicas tu vida a la ciencia se requiere de una gran capacidad de análisis, investigación y pensamiento crítico. Por lo anterior, es importante creer en uno mismo y en las propias capacidades para poder avanzar en este ámbito, tal como lo ha hecho la doctora Adriana.

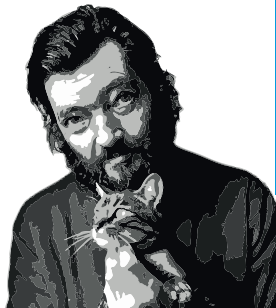
La ciencia y su trabajo como investigadora son parte de quién es nuestra protagonista, pero valorar lo que tiene, como los momentos del día a día con sus hijos, disfrutar de la vida, su curiosidad, es lo que le da sentido a su vida.

APUNTES

■ Le gusta correr y jugar tenis.



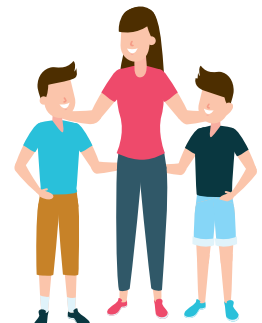
■ Julio Cortázar es uno de sus escritores preferidos.



■ Está aprendiendo a tocar el chelo.



■ Tiene dos hijos, ella los llama su hobby número uno.



El nuevo satélite de la ESA Meteosat Third Generation Imager (MTG-I1), lanzado en diciembre de 2022, es el primer satélite en captar imágenes de mayor resolución y frecuencia, esto significa que la capacidad del pronóstico del clima será mejor, además de que podrán detectarse y predecirse eventos meteorológicos severos con mayor precisión y rapidez. [LP](#)

Para más información: <https://www.wefindependiente.com/futuro/meteorologia/2023/05/04/primer-imagen-del-nuevo-meteosat-se-prediciran-eventos-meteorologicos-severos-con-precision-y-rapidez/>



Paleontólogos del Museo del Desierto en Coahuila dieron a conocer que identificaron al primer troodontido en México. Estos dinosaurios eran pequeños y ágiles, con cráneo grande y estrecho, con garras largas y curvadas con las que capturaban a sus presas. Esta especie es de interés debido a que se deduce que era uno de los dinosaurios más inteligentes del período Cretácico, lo anterior basándose en su capacidad craneana. La identificación de esta especie tardó más de 15 años, pues fue encontrado en 2007. [LP](#)

Para más información: https://vanguardia.com.mx/coahuila/conoce-al-nuevo-dinosaurio-de-coahuila-es-el-primer-troodontido-que-se-encuentra-en-mexico-KG8293480?fbclid=IwAR1dv0QpQCsyMYeqHKRM7VLB_ljrB-Y1UpiohQfHB5DJc3ekqAup37zDwCwY

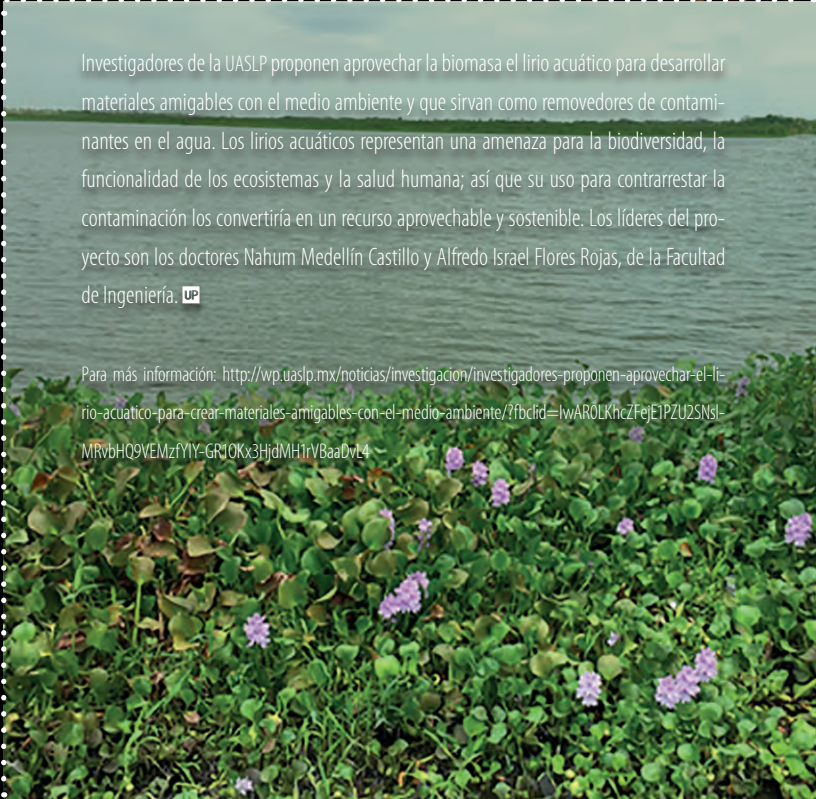
En un artículo de la revista científica *Nature*, investigadores del Centro Nacional para la Investigación Científica de la Universidad de Côte d'Azur, la Sorbonne y el Paris Observatory-PLS, afirman que el núcleo de la Luna es sólido como el de la Tierra, pero está rodeada de un entorno líquido. Este hecho significa que este satélite natural tuvo una formación muy similar a nuestro planeta, pero sigue siendo un enigma cómo fue que desapareció el campo magnético, pues era 100 veces más fuerte que el de la Tierra y ahora es prácticamente inexistente. [LP](#)

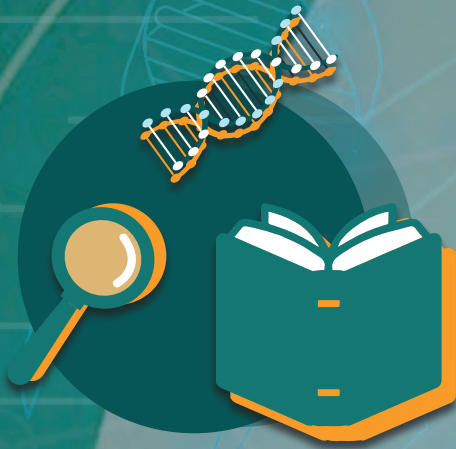
Para más información: <https://www.adn40.mx/ciencia/cientificos-revelan-nucleo-luna-material-cuanto>



Investigadores de la UASLP proponen aprovechar la biomasa del lirio acuático para desarrollar materiales amigables con el medio ambiente y que sirvan como removedores de contaminantes en el agua. Los lirios acuáticos representan una amenaza para la biodiversidad, la funcionalidad de los ecosistemas y la salud humana; así que su uso para contrarrestar la contaminación los convertiría en un recurso aprovechable y sostenible. Los líderes del proyecto son los doctores Nahum Medellín Castillo y Alfredo Israel Flores Rojas, de la Facultad de Ingeniería. [LP](#)

Para más información: <http://wp.uaslp.mx/noticias/investigacion/investigadores-proponen-aprovechar-el-lirio-acuatico-para-crear-materiales-amigables-con-el-medio-ambiente/?fbclid=IwAR0LKhczFzE1PZU2SNsl-MRvbHQ9VEMzfYIY-GR1OKx3HjdMH1rVBaaDvL4>





4 de octubre de 1957

La Unión Soviética lanzó al espacio el primer satélite artificial del mundo, fue nombrado Sputnik-1.

7 de octubre de 1885

Nació en Dinamarca el físico Niels Bohr, reconocido por estudiar un modelo cuantizado del átomo que propuso en 1913 para explicar que los electrones pueden tener orbitas estables alrededor del núcleo.

10 de octubre de 1731

Nació Henry Cavendish, físico y químico británico y francés que contribuyó en el descubrimiento de la composición del agua y determinar la densidad de la Tierra.

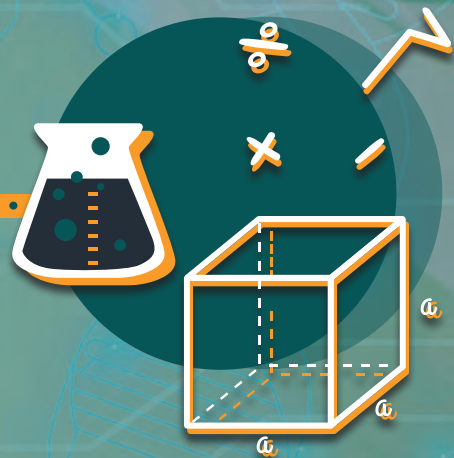


21 de octubre de 1833

Nace Alfred Nobel, químico, ingeniero e inventor sueco, que patentó los compuestos explosivos de la dinamita y la nitroglicerina. En 1895 se funda como legado del inventor el Premio Nobel, cuya intención es reconocer la labor de los científicos, artistas y diplomáticos que trabajan para mejorar la vida de la humanidad.

19 de octubre

Día Internacional de la Lucha contra el Cáncer de Mama. Este día se busca concientizar a las mujeres sobre la importancia de tomar medidas preventivas y promover el diagnóstico temprano del cáncer de mama.



Segundo martes de octubre

Día Internacional de Ada Lovelace, en donde se reconocen los logros realizados por mujeres en el campo de la ciencia, tecnología y las matemáticas. Se conmemora cada año desde el 2009, en honor a Augusta Ada King o Ada Lovelace, matemática y escritora británica, reconocida por ser la primera mujer programadora de ordenadores.

14 de octubre de 1947

El Bell X-1 se convierte en el primer avión en volar más rápido hasta ese momento y romper la barrera del sonido. Alcanzó la velocidad de 1 127 kilómetros por hora, a una altitud de 13 000 metros. Fue pilotado por el capitán de la Fuerza Aérea estadounidense Charles E. "Chuck" Yeager.

La creación de la tinta indeleble


ANGÉLICA CECILIA MORÁN LÓPEZ

A328434@alumnos.uaslp.mx

En 1994 el, en ese entonces, Instituto Federal Electoral (IFE) llevaba a cabo sus primeras elecciones federales. Con la intención de evitar los fraudes electorales, este organismo emitió una convocatoria para encontrar una tinta que no se borrara con facilidad y así diferenciar a las personas que ya habían ejercido su voto. En ese entonces Filiberto Vázquez Dávila, investigador mexicano de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), junto con algunos de sus tesisistas, creó la tinta indeleble, un colorante semipermanente que, a palabras del propio inventor, “es un pigmentador, es decir, no pinta superficialmente, sino que reacciona con las células de la piel para generar la marca de color”.

Este pigmentador puede adherirse a la piel sin causarle ningún daño (después de quince segundos de secado), gracias a su base de ácido acético. Esta fórmula se registró como una patente perteneciente al IPN.

Filiberto obtuvo en 1994 el premio a la Investigación por su proyecto “Producción biotecnológica de pigmentos y sus aplicaciones a la industria de las artes gráficas”. Posteriormente, en 1995 ganó el reconocimiento de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de IPN, por su invento de la tinta indeleble.

A partir de entonces, el IPN produce y modifica la fórmula para cada elección entre 30 mil y 40 mil litros de pigmento. Además, es distribuida en otros países como República Dominicana y toda Centroamérica, excepto Costa Rica y Panamá. 

Fuentes:

Cultura. (2018, 4 de julio). ¿Quién fue el mexicano que inventó la tinta indeleble del INE? N+Media. <https://www.nmas.com.mx/cultura/quien-fue-el-mexicano-que-invento-la-tinta-indeleble-del-ine>
 Secretaría de Educación Pública. (2015, 1 de enero). Filiberto Vázquez Dávila. *Gobierno de México*. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/filiberto-vazquez-davila>
 Instituto Nacional Electoral [INETV]. (2018, 15 de marzo). ¿Conoces el origen del líquido indeleble que se aplica en las elecciones del país? [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=0VvdQswyzqk>



René Laënnec

ANGÉLICA CECILIA MORÁN LÓPEZ
a328434@alumnos.uaslp.mx

René Laënnec nació el 17 de febrero de 1781 en Quimper, Francia. Fue un médico francés reconocido como el inventor del estetoscopio, un dispositivo médico que revolucionó el diagnóstico de los pacientes. Su contribución al campo de la medicina le ha sido de gran valor para la historia de la medicina.

Gracias a su tío, Guillaume Laënnec, médico, humanista y profesor en la Universidad de Nantes, René se interesó por esta profesión. A los 19 años viajó becado para estudiar en la Universidad de París, donde obtuvo los primeros puestos en cirugía y medicina. Posteriormente, trabajó en el Hospital Necker, donde fue nombrado jefe en 1816.

Ese mismo año, Laënnec se enfrentó a un desafío particular al tratar a una paciente con problemas cardíacos. En ese entonces para comprobar el ritmo cardíaco se tenía que apoyar la oreja sobre el pecho del paciente, método que resultaba incómodo para el paciente y el médico, además de que era difícil percibir ruidos en personas con sobrepeso. Esto lo llevó a buscar una solución.

Fue entonces que Laënnec inventó el estetoscopio, enrolló unas hojas de papel y formó un tubo, lo pegó al pecho del paciente mientras él ponía la oreja en el otro extremo. El uso del estetoscopio permitió a los médicos escuchar los

sonidos cardíacos y pulmonares de manera más clara y precisa, lo que facilitó el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

El estetoscopio de Laënnec fue un avance significativo en la medicina. Reemplazó la antigua práctica de la auscultación directa y permitió a los médicos examinar a los pacientes de manera más higiénica y cómoda. Además, el estetoscopio ayudó a distinguir diferentes patrones de sonido, lo que mejoró la precisión de los diagnósticos médicos.

René Laënnec, también conocido por ser el padre de la neumología, publicó en 1819 su famoso *Tratado sobre la auscultación mediata*, considerado un texto clásico de la medicina. Allí describe los sonidos del tórax y sienta las bases para la neumología moderna. Describió los sonidos que oyó con el estetoscopio y creó nuevos términos como crepitación y estertor.

Falleció el 13 de agosto de 1826 a los 45 años de edad, debido a un contagio de tuberculosis, mientras realizaba autopsias a pacientes que tuvieron la enfermedad, se contagió por un corte hecho con una sierra cuando examinaba unas vértebras. Este hecho fue relatado en la segunda edición de su obra publicada ese mismo año. ^{UP}



Introspecciones

ADRIÁN DELGADILLO SÁNCHEZ

adriandelgadillo.clases@gmail.com

Apreciables lectores, les platicaré un poco sobre mi producción dentro de la plástica, en particular, sobre la exposición pictórica *Introspecciones*, que estuvo hasta hace poco en el Centro Cultural de Real de Catorce. La muestra invita a mirar dentro de la conciencia de sí mismo, para así reflexionar en torno a nuestros estados anímicos, sentimientos, emociones e inclinaciones espirituales.

La exposición estuvo conformada por veintiún piezas, veinte son pinturas al óleo sobre tela o mdf y una es un dibujo con grafito sobre papel.

La muestra es una especie de exposición retrospectiva, ya que en ella se exhiben obras que van del año 2005, pasando por tres fases de creación, llegando hasta piezas realizadas en el año 2022.

En las piezas del primer periodo, (*Sin miedo, Xochiquétzal*) apreciamos retratos de un carácter figurativo, intimista y naturalista, con influencias del simbolismo, el barroco y notas de la escuela mexicana de pintura.

En la segunda fase creativa encontraremos elementos figurativos de cuerpos y rostros, con un tratamiento cercano a los informalismos y neoexpresionismos

(*Frank, Dr. Jeckyll y Mr. Hyde*), en los que a través de gruesas capas de pintura, que llegan a ser prácticamente relieves escultóricos, se construyen estos entes humanoides llenos de profundidad psicológica y reflexiones existencialistas.

Para la tercera etapa, los motivos o elementos pictóricos son los paisajes semidesérticos del Altiplano potosino (*Evanescencia, Semidesierto con atardecer*), que en cuanto a lo estilístico podríamos señalar están en un punto intermedio entre el primer y segundo periodo, en los que a través de veladuras y empastes en diferentes densidades se construye una figuración personal que nos invita a la contemplación de las caprichosas y maravillosas formas de la naturaleza; dentro de las influencias de este periodo están los paisajes de Francisco Goitia y Gerardo Murillo, conocido como Dr. Atl.

Mi familia paterna es de Real de Catorce, así que es muy significativo y motivador haber presentado parte de mis pinturas en este especial y particular municipio. **LP**

A continuación dejo algunas de las obras que formaron parte de *Introspecciones*:

Título:
Reflexión
Autor:
Adrián
Delgadillo
Sánchez
Medidas:
45.5 x 34.5 cm
Técnica:
Óleo/MDF
Año:
2008



Título:
Dr. Jeckyll y Mr. Hyde
Autor:
Adrián
Delgadillo
Sánchez
Medidas:
96 x 69 cm
Técnica:
Óleo y
encáustica/Tela
Año:
2010



Título:
Huehucoyotl
Autor:
Adrián
Delgadillo
Sánchez
Medidas:
96 x 137 cm
Técnica:
Óleo/Tela
Año:
2022

