

CIENCIA EN BREVE



A raya nuestra salud visual

¿Cuántas horas pasas viendo la pantalla de tu teléfono inteligente? La mayoría lo hacemos más de cinco horas. Vivimos en una sociedad en la cual la tecnología ha cobrado especial importancia ya que se encuentra presente en casi todo lo que vemos y hacemos. Atrás quedaron aquellos tiempos donde el teléfono móvil era un instrumento innovador para dar paso a utilizar pantallas en casi todos los dispositivos del hogar o del trabajo. Por lo tanto, podemos decir que estamos adquiriendo rutinas que pueden dañar nuestra salud y calidad visual, por ello hay que tomar ciertas precauciones y aprovechar los avances de las nuevas tecnologías para mejorar nuestra agudeza visual. A continuación, veremos los avances dentro de la tecnología aplicada a la salud ocular y qué tipo de problemas podemos evitar.

La mayoría de los especialistas aconseja descansar los ojos de una visión prolongada frente a la pantalla durante cinco minutos cada dos horas. Aun así, en muchas ocasiones forzamos los ojos y no tomamos medidas para protegerlos, de hecho, somos muchas las personas las que no les prestamos la atención debida.

Para evitar sufrir de ojos secos, infecciones oculares u otros problemas como las alergias, la mejor solución es la utilización de lentes de contacto diario ya que no requieren de limpieza y cada día se utilizan unas nuevas, evitando así que el material se degrade y pueda ocasionar algún mal en la córnea o incluso en las zonas del interior del párpado. Con la nueva tecnología podemos encontrar lentes de última generación, que incorporan hidrogel de silicona, gracias a la influencia de las innovaciones de Acuvue Oasys.

Otros desarrollos científicos que ayudan a que mantengamos una salud ocular adecuada son, por ejemplo,



los filtros de luz azul, aquella que emiten los dispositivos electrónicos con pantalla como el móvil, las luces LED, el ordenador o incluso nuestros televisores. Para evitar este tipo de luz, podemos utilizar filtros que bien se pueden activar desde la PC o incluso gafas con una capa que protege nuestra retina de ondas agresivas que pueden dañar nuestra visión en el futuro.

Para las personas con glaucoma, enfermedad que aumenta la presión ocular, se han desarrollado unos lentes de diamantes que permiten liberar, mediante unos microdiamantes, la medicina adecuada en cantidades y lugares específicos para así combatir esta enfermedad de manera más efectiva. Además, para evitar que estos pacientes tengan que visitar el oftalmólogo regularmente, se ha creado un implante con sensor electrónico que controla la presión ejercida en el ojo, mejorando así la condición de esta enfermedad.

Tomando ciertas precauciones, utilizando correctamente nuestros aparatos electrónicos y ayudándonos de los avances científicos aplicados a la salud ocular podemos evitar problemas relacionados con la visión y mejorar nuestra calidad de vida (fuente: agencia SYNC).



Apuestan a colonizar la Luna

Uno de mis escritores favoritos dijo un día: “Cualquier cosa que un hombre puede imaginar, otros hombres lo pueden hacer real”; y tenía razón, pues él escribió libros como *De la Tierra a la Luna* y *Alrededor de la Luna*. Adivinaste, se trata de Julio Verne, y él, al igual que Ray Bradbury y los hermanos Méliès, escribieron sobre habitar el satélite natural de la Tierra.

Déjame decirte que si lo que quieres no es dar una vuelta virtual, sino algo más real, en un sofisticado centro de investigación, científicos japoneses intentan resolver cómo pueden diseñar un espacio habitable en la Luna, en el que se puedan cultivar alimentos. Su apuesta es desarrollar, en un poco más de una década, todas las herramientas para lograrlo.

Las primeras colonias espaciales estarán en túneles en la Luna, donde Japón prevé que los humanos se instalen en 2030 en enclaves autosuficientes que ya están siendo diseñados por el Centro de Investigación de Colonias Espaciales (RCSC) nipón.

Establecido en noviembre de 2017 y liderado por la primera mujer japonesa astronauta, Chiaki Mukai, este RCSC, dependiente de la Universidad de Ciencias de Tokio (TUS), tiene la tarea de desarrollar la tecnología óptima para garantizar la supervivencia en el espacio.

Bajo esta perspectiva, actualmente trabajan en resolver cuatro grandes problemáticas: el diseño de un espacio habitable con capacidad de abastecerse de energía y almacenarla, con tecnología para reciclar aire y agua y en el que se puedan cultivar alimentos. A lo que le apunta el RCSC es a construir una especie de

capsula bajo la superficie de la Luna, una ubicación ideal para protegerse de los efectos de la radiación.

Según Mikai, “en el futuro imaginamos que podría haber varios módulos de vida acoplados los unos a los otros”, así como instalaciones en la superficie, orientadas para estancias cortas y uso turístico.

Para garantizar la viabilidad de esta residencia, los científicos están priorizando el estudio del uso de la termoelectricidad (producción de electricidad por calor) para el abastecimiento de energía y el diseño de un dispositivo que se instalaría en la pared.

La diferencia de temperatura entre el interior de la colonia y el exterior es mucha (de los +10/30°C del interior a los +90/130°C del exterior durante el día y los -170/230°C de la noche), lo convierte en un sistema idóneo.

Hasta ahora, el equipo japonés centra sus estudios en el siliciuro de magnesio (Mg_2Si), un compuesto benigno que cuenta con reservas naturales abundantes con un tiempo “de vida” de una década, un periodo que podría ser superior en mejores condiciones en el espacio. Cómo asegurar la producción de alimentos es otro de los puntos en los que trabajan los investigadores del RCSC. En un pequeño invernadero realizan pruebas con papas, tomates, albahaca y lechugas sumergidas en agua en vez de plantadas en tierra.

Asimismo, se trata de obtener plasma por primera vez en estado líquido de manera artificial a partir de orina, para crear un compuesto capaz de ayudar a abonar los cultivos y mantener el agua libre de algas (Fuente: Efe).

Vegetales en la Antártida

Seguramente has visto alguna vez videos de la Antártida. Un lugar helado, oscuro y poco habitable, pero a la vez hermoso, fascinante y muy interesante. Y al igual que yo te has hecho la pregunta de cómo se podría cultivar comida: no hay mucha luz ni tierra de las que plantas se puedan alimentar. Fue esto, precisamente, lo que lo llamó la atención de un grupo de científicos alemanes bautizados con el nombre de EDEN-ISS Project, en asociación con el Centro Aeroespacial Alemán, quienes tienen la meta de encontrar formas de cultivar comida humana en el espacio (no, no están junto con los japoneses que quieren crear colonias lunares, pero se podrían complementar). Pese a todas las contradicciones, el equipo anunció que ya reunió ocho libras de alimentos producidas en este lugar.

Lograrlo fue toda una odisea. Los científicos han trabajado en un laboratorio del tamaño de un contenedor de carga equipado con varias tecnologías. Algunas de las que se mencionan en la página web del proyecto son “un sistema avanzado de suministro de nutrientes, un sistema de iluminación LED de alto rendimiento y un sistema de biodetección y descontaminación”.

Cabe recordar que en esta carrera el EDEN-ISS Project no está solo (ni es el primero). En junio de 2015, el proyecto Veggie de la Nasa logró cultivar lechuga en la Estación Espacial Internacional. Para esto, incluso tuvieron que desarrollar un sistema con microgravedad que le permitiera a la lechuga crecer en un solo sitio.

Ante esto, el proyecto EDEN advierte que su gran innovación es que han logrado producir distintos tipos de vegetales que, eventualmente, podrían crecer en Marte o en la Luna. Hierbas, rucúla, lechugas y rábanos rojos son algunas de las exquisiteces (fuente: El Espectador).



Los orangutanes usan analgésicos

¿Alguna vez te han dado un té para calmar algún dolor?, o has escuchado a alguien hablar de plantas cuyas propiedades son calmar los dolores. Sabes, los humanos no somos los únicos en emplear estas técnicas herbolarias, tras hacer observaciones durante más de 20 mil horas, investigadores descubrieron que un grupo de primates utiliza una planta que sirve como analgésico.

Helen Morrogh-Bernard lleva más de 20 años investigando la vida de los orangutanes. Comenzó en 1995, cuando era estudiante de la Universidad de Nottingham (Inglaterra) y, desde entonces, ha tratado de entender su comportamiento. El lugar desde el que lo ha hecho ha sido el parque nacional de Sabangau, ubicado en Indonesia. Su última investigación, realizada luego de más de 20 mil horas de observación, sugiere un hecho asombroso: asegura que ha encontrado suficiente evidencia para poder afirmar que los humanos no son los únicos mamíferos que usan plantas medicinales para tratar el dolor. Los orangutanes (*Pongo pygmaeus*) también lo hacen.

Su estudio, publicado en *Scientific Reports*, asegura que diez de estos animales masticaron ocasionalmente una planta específica que no hace parte de su dieta usual. Luego de hacerlo, formaron una sustancia espumosa que frotaron en su cuerpo por cerca de 45 minutos. Es posible que ese sea el primer caso de un animal que utiliza un analgésico.

Para comprobarlo, como lo dice el portal *Scientific American*, los coautores de la investigación exploraron las propiedades de esta planta, la *Dracaena cantleyi*, también usada por la población local de Indonesia para aliviar el dolor. Tras analizar su efecto en células humanas cultivadas en laboratorio, encontraron que, efectivamente, genera una respuesta a la inflamación.

Aunque aún no se sabe con certeza cómo llegaron los orangutanes a conocer las propiedades de esta especie, una de las hipótesis apunta a que pudo ser un descubrimiento casual de uno de los miembros del grupo que luego lo compartió con los otros tras percatarse de que generaba un agradable efecto analgésico (fuente: El Espectador).





Las cejas, clave en la supervivencia humana

Cuando era pequeño bastaba una mirada de mi padre con las cejas levantadas para entender que estaba haciendo algo inadecuado y que debía parar o me iría mal cuando regresáramos a casa. Seguramente a ti también, o te ha pasado o lo has empleado y es que las cejas móviles se pueden utilizar para expresar una amplia gama de emociones. Al respecto, un estudio de investigadores de Canadá indica que la evolución en la forma y el tamaño de esta parte del cráneo ha tenido un papel decisivo en la supervivencia humana.

Al igual que la cornamenta de un ciervo, las cejas de nuestros antepasados primitivos eran una protuberancia huesuda pronunciada que indicaba de forma

permanente dominación y agresividad. Los humanos modernos, en cambio, cambiaron esta fisonomía por una frente lisa con cejas más visibles y velludas, capaces de un mayor rango de movimiento para establecer redes sociales, así lo indica el estudio liderado por la Universidad de York (Canadá), que se publica en la revista *Nature Ecology & Evolution*.

Hasta ahora, la hipótesis existente otorgaba a esta parte del cráneo un papel estructural, al tener una función de protección contra el impacto de morder y masticar; y también al suponer la unión de dos partes del cráneo: las cuencas de los ojos y la caja craneal.

Sin embargo, este nuevo trabajo propone que las gruesas prominencias óseas por encima de los ojos (arcos superciliares) de los primeros humanos podrían señalar el estatus social y, posteriormente, al hacerse más lisas y verticales propiciaron habilidades de comunicación. A medida que los humanos se volvieron más sociables, los investigadores plantean que el aplanamiento de la frente permitió el desarrollo de cejas más visibles y móviles capaces de mostrar emociones sutiles y cambiantes. En particular, se usan para expresar emociones matizadas: un movimiento rápido de cejas es un signo de reconocimiento, alzarlas indica simpatía, y hay pequeños movimientos que son clave para identificar la confiabilidad y el engaño. Todo esto se traduce en una mayor cooperación y comprensión entre las personas (fuente: agencia SYNC).



Una máquina que transcribe pensamientos

Te imaginas una máquina que transcriba lo que tú estás pensando, estaría genial ¿no crees?, así no tendrías que estar tecleando largas horas esa tesis que jamás termina, o los trabajos de la escuela, qué tal ese pensamiento hermoso que se te ocurrió para la persona amada y no sabes cómo plasmarlo en papel. Pues eso no está muy lejos, una interfaz de computadora desarrollada en el MIT puede transcribir palabras que el usuario verbaliza internamente, pero que en realidad no pronuncia en voz alta.

El sistema, desarrollado por Arnav Kapur, un estudiante graduado en el MIT Media Lab, quien dirigió los trabajos, consiste en un dispositivo portátil y un sistema informático asociado. Los electrodos en el dispositivo captan señales neuromusculares en la mandíbula y en la cara que se desencadenan mediante verbalizaciones internas, diciendo palabras “en tu cabeza”, pero indetectables para el ojo humano. Las señales se alimentan a un sistema de aprendizaje automático que ha sido entrenado para correlacionar señales particulares con palabras particulares.

El dispositivo también incluye un par de auriculares de conducción ósea, que transmiten las vibraciones a través de los huesos de la cara hacia el oído interno. Debido a que no obstruyen el canal auditivo, los auriculares permiten que el sistema transmita información al usuario sin interrumpir la conversación ni interferir con la experiencia auditiva del usuario.

El dispositivo es, por lo tanto, parte de un completo sistema de computación silenciosa que permite al usuario plantear y recibir indetectablemente respuestas a problemas de computación difíciles. En uno de los experimentos de los investigadores, por ejemplo, los sujetos usaron el sistema para detallar silenciosamente los movimientos de los oponentes en un juego de ajedrez y, de forma silenciosa, recibir respuestas recomendadas por la computadora.

Los investigadores describen su dispositivo en un documento que presentaron en la conferencia ACM Intelligent User Interface de la Association for Computing Machinery. Kapur es el primer autor del artículo, Pattie Maes es el autor principal, y están acompañados por Shreyas Kapur, estudiante de pregrado en ingeniería eléctrica y ciencias de la computación (fuente: agencia SYNC).

Logran imágenes más nítidas de tejidos biológicos

Sabes cómo los médicos pueden darse cuenta de que los vasos sanguíneos han quedado bien conectados cuando hacen una operación o un trasplante, es muy complicado, para eso se utiliza la toma de imágenes mediante fluorescencia, para visualizar tejidos biológicos como el fondo del ojo, donde se pueden detectar señales de degeneración macular. Se utiliza también de forma habitual para visualizar vasos sanguíneos durante la cirugía reconstructiva, permitiendo a los cirujanos asegurarse de que los vasos se hallan adecuadamente conectados.

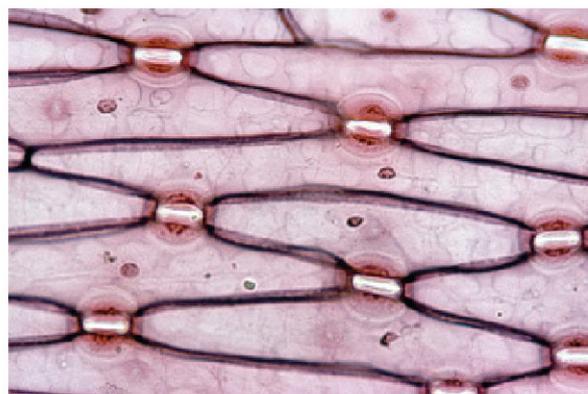
Para estos procedimientos, así como para otros que todavía se están probando en ensayos clínicos, muchos investigadores del sector se valen de una porción del espectro electromagnético conocida como infrarrojo cercano, debido a que es la porción más cercana por longitud de onda a la luz visible. Concretamente, trabajan en el rango de longitudes de onda que va desde los 700 nanómetros (en la frontera del color rojo, el color con longitud de onda más larga) y los 900 nanómetros. Se suministra al tejido biológico un tinte que resulta fluorescente en esta longitud de onda, y dicho tejido es luego visualizado usando una cámara especializada.

Se sabe desde hace algún tiempo que la luz con longitudes de onda mayores que 1,000 nanómetros, un segmento conocido como SWIR, ofrece imágenes mucho más claras que las obtenibles mediante la banda del infrarrojo cercano, pero no existen tintes fluorescentes aprobados por los organismos competentes de salud que tengan una emisión máxima en dicha banda por encima de los 1,000 nanómetros.

Un equipo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en Cambridge, y del Hospital General de Massachusetts, ambas en Estados Unidos, ha efectuado ahora un gran paso adelante hacia la disponibilidad generalizada de un tinte para visualización SWIR en el ámbito médico.

Moungi Bawendi y sus colaboradores han demostrado que un tinte ya comercialmente disponible, aprobado por la Administración estadounidense de Alimentos y Medicamentos (FDA) y que se usa ahora para visualización en infrarrojo cercano, funciona muy bien para la visualización SWIR.

Visualizar este tinte con una cámara optimizada para captar luz de ese segmento infrarrojo podría permitir a médicos y científicos de sectores relacionados obtener imágenes mucho mejores de vasos sanguíneos y otros tejidos corporales para realizar diagnósticos y para investigación (fuente: agencia SYNC).



Pronóstico meteorológico inmediato en lugar exacto

¿Te ha pasado que ves en la televisión el pronóstico del tiempo y dejas de hacer alguna actividad o cambias tus planes por lo que ahí dijeron y luego no sucede lo que pronosticaron?, a mí sí, muchas veces. Pues eso está cerca de terminar, ya que una aplicación desarrollada en Brasil, llamada de SOS Chuva (chuva es lluvia en portugués), podrá informarle a la población en nivel local la posibilidad de que se produzcan lluvias o tormentas en la ubicación exacta en donde una persona se encuentra.

Éste es el llamado pronóstico inmediato que, a diferencia del pronóstico del tiempo convencional, logra informar acerca de la incidencia de lluvias, granizo o tormentas con una precisión de un kilómetro y una antelación de entre 30 minutos a seis horas. Desde oc-



tubre pasado, la aplicación SOS Chuva puede bajarse gratuitamente en smartphones, y ya cuenta con más de 60 mil usuarios.

El desarrollo de esta herramienta estuvo a cargo de científicos del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (Inpe, por sus siglas en portugués) de Brasil, en colaboración con la Universidad de Campinas (Unicamp), la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) y el Instituto de Astronomía, Geofísica y Ciencias Atmosféricas, estos dos últimos pertenecientes a la Universidad de São Paulo (USP).

Para efectuar el pronóstico inmediato, el proyecto cuenta con un radar meteorológico de doble polarización adquirido con el apoyo de la Fundación de Apoyo a la Investigación Científica del Estado de São Paulo (FAPESP) e instalado en el Centro de Investigaciones Meteorológicas y Climáticas Aplicadas a la Agricultura de la Universidad de Campinas (Cepagri-Unicamp).

El pronóstico del tiempo convencional requiere de datos recabados con base en imágenes obtenidas vía satélite, de la existencia de estaciones meteorológicas y también de la interpolación de esos datos. En tanto, para obtener los datos con una precisión de un kilómetro de distancia, el radar de doble polarización trabaja mediante la emisión y la reflexión de longitudes de onda.

Al emitir un haz de energía, obtiene la reflectividad, una medida de la reflexión del haz emitido por el radar al chocarse con un obstáculo, tal como una gota de nube, por ejemplo. La señal retorna entonces al radar y, de este modo, es posible mapear el lugar exacto donde va a llover.

Para efectuar el pronóstico inmediato de todo el estado de São Paulo, el proyecto SOS Chuva cuenta también con la información de otros cuatro radares instalados en los municipios de Bauru, Presidente Prudente, São Paulo y también en el estado de Río de Janeiro.

Con la ayuda del radar de doble polarización, los investigadores logran acceder a una visión tridimensional de las nubes y seguir la velocidad con la cual las mismas se propagan. De este modo, es posible analizar

otros parámetros, tales como la acumulación de cristales de hielo dentro de las nubes o los llamados intrarrayos, rayos existentes dentro de las nubes que indican de la existencia de granizo.

La aplicación SOS Chuva puede bajarse en App Store (iOS) y en Google Play Store (Android), por el momento es efectiva sólo en el país sudamericano, pero esperemos que con el tiempo sea una más de las apps que descargamos en nuestros celulares (Fuente: Agência FAPESP/DICYT).



Nuevo “sudoku” para perros mayores

Decía mi abuelito que “chango viejo no aprende ma-roma nueva”, y esto puede aplicarse a esta nota, pero en lugar de mono, diríamos perros. Mucha gente cree que estos animalitos entre más edad, tienen menos capacidad de aprender. Sin embargo, Lisa Wallis, del Senior Family Dog Project de la Universidad ELTE (Budapest, Hungría), asegura que a pesar de las limitaciones físicas, los perros mayores son capaces de seguir aprendiendo, lo que puede ralentizar el ritmo natural del deterioro mental debido a la vejez. Pero, contrariamente a los cachorros y a los ejemplares más jóvenes, a los canes viejos no se les estimula mentalmente porque al moverse cada vez menos, inconscientemente reducimos el nivel de entrenamiento.

Para seguir ofreciendo desafíos a los canes mayores, el equipo científico, liderado por la Universidad de Medicina Veterinaria de Viena (Austria), propone una serie de juegos por ordenador como alternativa, uniendo tareas mentales simples con un sistema de recompensa.

Según los autores del estudio publicado en la revista *ACM Digital Library*, estos ejercicios mentales podrían reemplazar una actividad física demasiado exigente para estas mascotas mayores. Pero por ahora, el proyecto está aún en el laboratorio.



El entrenamiento, que requiere cierta preparación por parte de las mascotas, se basa en la resolución de rompecabezas a través de pantallas táctiles. Una vez que los animales entienden y se acostumbran al funcionamiento se convierten en fervientes jugadores.

Durante el envejecimiento, las mascotas tienden a olvidar lentamente lo que han aprendido a lo largo de su vida. Pero los científicos aún no saben si esto se debe a los efectos de la edad. La propuesta de juegos a través de pantallas táctiles podría contrarrestar así esta falta de memoria. Los juegos, basados en tareas simples, no sólo les estimulan mentalmente, sino que también crean en ellos emociones gracias a la interacción y la recompensa.

Los autores esperan que este estudio motive a técnicos y desarrolladores de software, y a los dueños de perros interesados (fuente: SINC).

Crean supercalabaza

¿Recuerdas haber visto algún episodio de caricaturas en el que se hablara de la gran calabaza? Con seguridad dirás que sí, pues muchas series han tocado este tema, sobre todo en la época de Halloween, alguna calabaza que se convierte en monstruo o algo parecido. Pues bien, de la calabaza que te hablaré aquí no es ninguna con superfuerza o con piernas y manos, es más bien un alimento que puede combatir la anemia, una afección por la cual la cifra de hemoglobina está disminuida en los glóbulos rojos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “la prevalencia de anemia alcanza a 800 millones de niños y mujeres a nivel mundial, afectando principalmente a niños y mujeres embarazadas y en edad reproductiva”. La anemia se produce cuando la sangre no transporta suficiente oxígeno, y la causa más común de anemia es no tener suficiente hierro. El cuerpo necesita este mineral para producir hemoglobina que es una proteína rica en hierro que da a la sangre su color rojo y transporta oxígeno desde los pulmones al resto del organismo.

De esta premisa partieron la Dra. Marina de Escalada Pla, directora del proyecto e investigadora adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, Argentina) en el Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITA-PROQ, CONICET-UBA) junto a la Dra. Silvia Flores, investigadora del CONICET, la Dra. Carolina Genevois, becaria posdoctoral del Consejo y la Ing. Adriana Castellanos, becaria doctoral de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

El proyecto “Desarrollo de un alimento a base de calabaza fortificada con hierro y probióticos” les valió una Mención Especial de Fundación Arcor. “En el marco de la tesis doctoral de Carolina –Genevois–, la nutricionista del equipo, se formuló un alimento a base de calabaza fortificada con hierro y probióticos, destinado a la población anémica por déficit de este mineral”, explica de Escalada Pla, quien desde 2006 investiga el tejido de calabaza.

Una de las estrategias más sustentables y costo-efectiva a largo plazo contra la anemia por deficiencia de hierro es la fortificación de alimentos. Sin embargo, se presentan obstáculos tecnológicos y nutricionales como reducir los cambios organolépticos indeseables en el alimento vehículo, utilizar compuestos que absorban eficientemente, y sobreponerse al efecto inhibitorio que ejercen otros componentes de la dieta sobre la absorción del mineral en el tracto intestinal.

Por un lado, el proyecto propone evaluar la factibilidad de una etapa de escalado del proceso de elaboración de un producto listo para consumir a base de calabaza fortificada con hierro y probióticos en simultáneo y, por otro, profundizar aspectos nutricionales relacionados al efecto de la presencia del probiótico sobre la bioaccesibilidad del hierro.

En el laboratorio se logró implementar esta estrategia hasta lotes de casi 300 g. Para ello se utilizó zapallo anquito o calabaza *Cucurbita moschata* que es una hortaliza que se consume durante todo el año, en todos los estratos sociales y todas las edades. La fortificación con hierro se realizó mediante una impregnación en seco y la vehiculización de *Lactobacillus casei* (ATCC-393) a través de la aplicación de una cobertura comestible (CC) en base a hidroxipropil metilcelulosa (HPMC).

La impregnación en seco permitió fortificar la matriz de calabaza casi 12 veces respecto al contenido de hierro de la materia prima original, presentando una cantidad final de 35 ± 8 mg de hierro/100 g de calabaza. La bioaccesibilidad del mineral, que se refiere a la liberación del hierro de la matriz alimenticia, presentó un valor de 50% mientras que este parámetro mejoró notablemente con la presencia del probiótico en la CC, alcanzando un valor de 61%.

En resumen, una porción de aproximadamente 25 g del alimento a base de calabaza fortificado con hierro y *L. casei* aporta un contenido de hierro superior a 30% de la RNIs, y una concentración de probióticos por encima de la concentración mínima establecida por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) para que un producto sea considerado probiótico al momento del consumo (fuente: CONICET/DICYT).

