

SUPLEMENTO INTERNACIONAL

# PUEBLOS DEL MUNDO

Ahora  
**EL PUEBLO**

SÁBADO / 8 / 07 / 2023 | N° 72 | AÑO 2

**¡SOS! Peces nativos en  
extinción en el Titicaca**

**SON CONSIDERADOS UNA AMENAZA AL ECOSISTEMA**

# Hipopótamos descontrolados, el legado de Pablo Escobar que tiene a maltraer a Colombia

De acuerdo con el último censo, la población de hipopótamos invasores es mayor a la que los investigadores predijeron. Según la tasa de reproducción, los científicos suponían que había alrededor de noventa y ocho animales; sin embargo, los últimos resultados revelan un alarmante número de alrededor de doscientos. En el presente, son considerados como la especie invasora más grande del mundo y amenazan plantas y animales nativos del país.

• Agencia de Noticias Científicas de la UNQ / Infobae

**E**n la actualidad, Colombia cuenta con una amenaza para su ecosistema: la presencia de hipopótamos, una especie invasora que creció gracias al conocido narcotraficante Pablo Escobar. Según un artículo en la revista *Nature*, los animales descienden de tres hembras y un macho importados ilegalmente por el líder del cártel. Luego de su muerte en 1993, los hipopótamos escaparon de su finca y se establecieron en el río Magdalena. Sin los depredadores naturales, estos herbívoros gigantes se reprodujeron sin control y, según pudo constatar la Agencia de Noticias Científicas de la UNQ, formaron la mayor población de animales fuera del continente africano.

## Gigantes pero escurridizos

El Ministerio de Medio Ambiente de Colombia encaró el desafío del censo ya que contarlos no es fácil. Si bien son grandes, saben esconderse: son nocturnos, se sumergen en el agua durante gran parte del día y son capaces de recorrer grandes distancias. El equipo de censistas, investigadores de la Universidad Nacional de Colombia y del Instituto Humboldt y Cornare (un organismo ambiental), hizo varios viajes para contar animales. Incluso, en lugares donde no se podía llegar de manera segura, utilizaron drones o huellas para estimar la población.



Gracias a este seguimiento, el equipo de científicos pudo documentar los daños que los hipopótamos ocasionan en el ecosistema colombiano. Al trasladarse, el peso de sus enormes cuerpos erosiona la ribera de los ríos y abre caminos fangosos en el interior de los bosques. Además compiten por el hábitat de otros animales autóctonos tales como el manatí antillano, la nutria neotropical y el carpincho.

Otro problema que se observó es que en la población de hipopótamos hay más de un treinta y cinco por ciento de juveniles, lo que indica que la tasa de reproducción es muy elevada. Esto podría ocurrir debido a que Colombia tiene condiciones ambientales más favorables que el continente africano, por lo que alcanzan la madurez sexual más temprano. El éxito reproductivo también se da porque, al haber más territorio y recursos, hay menos peleas.

## ¿Sacrificar es la solución?

En 2009 los funcionarios colombianos ordenaron matar a uno de los machos agresivos. Uno de los soldados se tomó una foto y esto provocó indignación y detuvo los esfuerzos para controlar la población de hipopótamos. De hecho, hay comunidades que ahora dependen del turismo que tiene a los hipopótamos como principal atracción. También hay que mencionar que las comunidades pesqueras viven con un constante temor a estos animales territoriales que pueden herir con facilidad a las personas. Durante 2020 y 2021 se reportaron graves ataques a seres huma-

nos y un accidente automovilístico cuyo saldo fue un hipopótamo muerto en medio de la ruta.

Bajo esta premisa, explorar soluciones es fundamental. Una estrategia que se está evaluando en la actualidad es administrar anticonceptivos a los animales mediante dardos; una iniciativa que evita la reproducción pero es lenta, costosa y de implementación difícil a gran escala. Un estudio estimó que este método podría erradicar a los hipopótamos en cuarenta y cinco años a un costo de al menos 850 mil dólares. Otra estrategia sería capturar, anestesiarse y transportar a los hipopótamos en helicóptero a una instalación para ser castrados. Esto es aún más caro y tomaría hasta cincuenta y dos años para la erradicación. A todo esto se le agrega que los años calculados son, en realidad, subestimaciones debido a que los cálculos se hicieron teniendo en cuenta la cantidad de animales previa al censo.

Bajo esta perspectiva los científicos abogan por sacrificar a los animales ya que resolvería el problema antes de que sea imposible solucionarlo. El ambiente se enfrenta a pérdidas de flora y fauna nativas en Colombia, el segundo país con mayor biodiversidad en el mundo.

En relación a los nuevos hallazgos, el Ministerio de Medio Ambiente aun no hizo comentarios sobre cómo manejaría la creciente población de hipopótamos.

### Los hipopótamos de Escobar

El narcotraficante Pablo Escobar ganó notoriedad mundial por la cocaína que sacó de contrabando de Colombia.

Menos familiar es lo que introdujo de contrabando. A fines de la década de 1970, el capo multimillonario del Cártel de Medellín adquirió cuatro hipopótamos, supuestamente de África o Estados Unidos, para acompañar a los elefantes, jirafas y antílopes en el zoológico privado de su finca en el oeste de Colombia.

Cuando Escobar se entregó a las autoridades en 1991, el gobierno se apoderó de su hacienda, Hacienda Nápoles, y permitió que los animales deambularan libremente.

### Gran error

En los 30 años transcurridos desde entonces, los hipopótamos originales, tres hembras y un macho, se han multiplicado a más de 130. Los hipopótamos no son nativos de América del Sur. Sin depredadores naturales, los animales agresivos y territoriales se han asentado en el río Magdalena en el centro de Colombia.

Ahora los herbívoros insaciables están devorando la vida vegetal, desplazando a los animales nativos, contaminando el suelo y el agua y amenazando a las personas. (Los hipopótamos se encuentran entre los animales más peligrosos del mundo, capaces de matar a un humano con un solo mordisco, responsables de unas 500 muertes cada año).

¿Has oído hablar de Cocaine Bear, el oso negro de 226 kg en Georgia que sufrió una sobredosis de polvo colombiano arrojado desde el avión de un traficante de drogas? Estos son los hipopótamos de la cocaína de Escobar: más grandes, más numerosos, más letales. El Ministerio de Medio Ambiente aquí el año pasado los calificó como una "especie invasora" y prohibió su reproducción y comercialización. Pero el debate sobre si conservarlos o matarlos se remonta a décadas.

Para algunos aquí, los grandes mamíferos se han convertido en héroes populares extravagantes y pícaros. Pero "solo espera y verás", dijo David Echeverri, de la agencia ambiental regional Cornare. "Una vez que empiecen a atacar y matar gente, todo cambiará".

Para 2040, si se deja sola a la especie invasora, la población podría llegar a 600.

Ahora las autoridades dicen que tienen una solución.

Las autoridades del departamento colombiano de Antioquia, donde se encuentran Medellín y la hacienda de Escobar, planean capturar alrededor de 70 de los animales y enviarlos a santuarios en India y México.

Sesenta serán trasladados en avión al Centro de Rehabilitación y Rescate Zoológico Greens en Gujarat, India. El resto son para ir al Santuario de Ostok en México. Ecuador, Filipinas y Botswana están haciendo cola para futuros envíos.

(Escobar estuvo recluido en la prisión privada construida según sus especificaciones bajo un acuerdo con el gobierno para evitar la extradición a los Estados Unidos. La instalación, llamada Catedral, supuestamente incluía un bar, una cancha de fútbol y un telescopio para que el narcotraficante pudiera ver a su hija, en su casa de Medellín mientras hablaban por teléfono. Él salió de la instalación en 1992 y fue asesinado a tiros por la policía nacional al año siguiente).

La planificación para la reubicación de los hipopótamos comenzó hace un año y medio, cuando Sara Jaramillo, una empresaria aquí que trabaja en bienestar animal, le preguntó al Santuario Ostok en Culiacán, México, hogar de alrededor de 400 animales, incluidos venados y jaguares, si estaban interesados en tomar algunos de ellos.

"Empezamos a buscar recursos y hacer arreglos", dijo Ernesto Zazueta, presidente del Santuario de Ostok. "No todos están dispuestos a transferirlos y conservarlos".

Zazueta dijo que su organización está preparando una instalación para mantener a los 10 hipopótamos fuera de la vista del público. No los van a dejar sueltos, dijo: "Si no, en México pasaría lo que pasó en Colombia".

Las formas efectivas de abordar el problema de los hipopótamos han resultado difíciles de alcanzar. En 2009, el gobierno dio luz verde a una "ca-

cería controlada" de un par de animales. Federico Pfeil-Schneider, un cazador experimentado escoltado por militares, mató a uno.

Entonces la foto de su cadáver rodeado de orgullosos soldados desató la indignación. Los fanáticos lo llamaron Pepe; algunos lamentaron la pérdida.

En ese momento, la población era menos de tres docenas. Pero los políticos se entretuvieron y los números se dispararon.

Hace una década, Echeverri lanzó un programa de esterilización. Hasta la fecha, 13 hipopótamos han sido esterilizados y cinco han sido reubicados en zoológicos locales.

"¿Consideramos que esas cifras son un éxito?" reflexionó. "Pues capturarlos y castrarlos es tan complejo, tan peligroso y lleva tanto tiempo que la respuesta debería ser sí. Pero no es una medida efectiva".

Las hipopótamos hembras pueden dar a luz una cría cada dos años. La población se está reproduciendo más rápido de lo que los individuos han sido esterilizados.

En los últimos dos años, Cornare agregó otro enfoque: el anticonceptivo químico GonaCon, proporcionado por el Gobierno de EEUU. Se aplica con rifle de dardos tanto en machos como en hembras.

El año pasado lo administraron a 38 hipopótamos, pero no tienen idea de cuáles.

"Rastrearlos es una tarea titánica", dijo Echeverri. Cornare ha intentado marcarlos con pintura, marcadores satelitales y collares, pero los hipopótamos, de alguna manera, han podido eliminarlos a todos. Este año, la agencia planea cargar los dardos con tinta para tatuajes.

Enviar hipopótamos al extranjero será costoso. Zazueta, del santuario mexicano, también actuó como enlace entre Colombia y el santuario indígena. Dijo que las autoridades alquilarán aviones de carga, capaces de transportar de 20 a 30 hipopótamos, de la compañía bielorrusa Rada Airlines. Un vuelo a México podría costar \$us 400.000; a la India, serán \$us 900.000.

Cada hipopótamo estará contenido en una caja especial de madera que podría costar hasta \$us 10.000. Mantener a un individuo cuesta aproximadamente \$us 2.500 por mes.

"Los recursos para todo esto vienen de México e India", dijo Zazueta. Aseguró que están preocupados por el bienestar de los animales; que son descendientes de las mascotas de Escobar no es nada de lo que jactarse.

Una productora de documentales argentina estará filmando todo el proceso.

Lina de los Ríos, vocera del gobierno regional, dijo que esta es una "estrategia valiosa para preservar a estos animales, ya que no creemos que su exterminio sea la solución adecuada".



# Repoblamiento

## Buscan salvar del peligro de extinción

• ABI

**D**e acuerdo con los datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), actualmente, más de 5.000 especies de animales están en peligro de extinción en el mundo.

Por clase, se encuentra en peligro de desaparecer el 34% de los peces, el 25% de los anfibios y mamíferos, el 20% de los reptiles y el 11% de las aves. Las causas son múltiples; sin embargo, las más particulares son la destrucción y fragmentación de sus hábitats, la crisis climática, la caza y tráfico ilegal, y la introducción de especies exóticas.

Bolivia no se salva de registrar especies en peligro de extinción, en riesgo de desaparecer o en situación vulnerable, en sus lagos, ríos y áreas protegidas de zonas ubicadas en el altiplano, valle y Amazonia.

En La Paz, el lago Titicaca —rodeado de montañas de la cordillera de los Andes, donde habitan especies de peces únicos en el mundo— tiene sus aguas actualmente golpeadas por la contaminación, la crisis climática y la sobrepesca.

Por decisión de la Madre Naturaleza, en el lago navegable más alto del mundo, ubicado a 3.800 metros sobre el nivel del mar, habita el ispi, el mauri, el karachi (amarillo y negro), la boga y el umanto, especies endémicas.

En la edición 2009 del *Libro Rojo de la Fauna Silvestre de los Vertebrados de Bolivia*, el umanto (*Orestias cuvieri*, nombre científico) fue declarado extinto (EX: el último individuo murió) y la boga (*Orestias pentlandii*) se encuentra en peligro crítico (CR: riesgo extremadamente alto de extinción).

Además, ese documento sitúa en la categoría En Peligro (EN: en riesgo alto de extinción) al karachi amarillo (*Orestias albus*) y ubica en estado vulnerable (VU: moderado riesgo de extinción) al karachi negro (*Orestias agassii*) y al mauri (*Trichomycterus rivulatus*).

Según la ictióloga e investigadora boliviana Soraya Barrera, tanto el karachi amarillo como el negro abundaron en el Titicaca en la década de los 80. “No hay información de años anteriores, ya que todavía no había gente formada en la rama de la Biología”.

En febrero de este año, el director ejecutivo de la Institución Pública Desconcentrada de Pesca y Acuicultura (IPD-PACU) del Ministerio de Desarrollo Rural, Grover García, reveló que en el lago Titicaca el 85% de especies nativas está desapareciendo.

“A la fecha, las especies ícticas nativas en nuestro lago Titicaca, como el karachi negro y el karachi amarillo, están en peligro de extinción (...). Esto se debe a una pesca indiscriminada, a la contaminación del lago”, alertó en una entrevista con la ABI.



### Siembran más de 2,2 millones de alevines

De acuerdo con García, con base en esos datos y otras investigaciones, el IPD-PACU puso en marcha este año un plan de repoblamiento de especies nativas, como el karachi y el mauri, principalmente, en los lagos Titicaca y Uru Uru, este último en Oruro.

El plan es ejecutado por el IPD-PACU y el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (Iniaf), en coordinación con la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa (ALT), representado por Bolivia y Perú, países que comparten las aguas del lago sagrado.

El plan consiste en sembrar alevines (pez de corta edad y pequeño tamaño, para repoblar), obtenidos a través de la reproducción artificial, con el fin de multiplicarlos y mantenerlos con vida “para las actuales y futuras generaciones”.

La primera siembra de 1,2 millones alevines de karachi amarillo y negro, a orillas del lago Titicaca, exactamente en el municipio lacustre de Chua Cocani, estuvo a cargo del presidente Luis Arce y autoridades nacionales y locales, el 27 de diciembre de 2022.

“Tenemos un enorme potencial en nuestro lago y por eso debemos ponernos manos a la obra para incrementar la producción de peces, como Gobierno apoyaremos ese objetivo. Esta es la siembra inicial de alevines de karachi, vamos a seguir sembrando más especies en todo el país”, aseguró el Primer Mandatario aquella vez. ▶

# o en el Titicaca

n a peces nativos, entre ellos el karachi.



El programa consiste en equipar los centros piscícolas instalados en el país para la reproducción artificial de especies ícticas nativas, además de realizar estudios e investigaciones.

“Vamos a continuar con el repoblamiento, pero primero tiene que aprobarse este programa, este presupuesto, para mejorar la infraestructura, el equipamiento y los insumos para que se puedan reproducir artificialmente los alevines de especies ícticas nativas”, precisó García.

El programa de repoblamiento abarca no solo el karachi, sino también especies como el mauri, ispi, sábalo, tambaquí, entre otros. En ese sentido, el IPD-PACU prevé presentar el programa a las autoridades nacionales el 2 de agosto y estima su aprobación a fines de este año, mediante una ley.

Uno de los objetivos del ambicioso programa es continuar con la reproducción artificial de especies ícticas nativas y alcanzar a sembrar entre 50 a 100 millones de alevines en lagos y ríos del territorio nacional.

“Según las investigaciones de la ALT, la boga y umanto ya no existen, y las especies como el karachi, mauri, suche, ispi están con amenazas de desaparecer. Por eso, nosotros queremos plantear este programa”, insistió el Director Ejecutivo del IPD-PACU.

Según esa institución, es la primera vez que el Estado boliviano se dedica a repoblar especies ícticas nativas, en coordinación con federaciones de pesqueros y piscicultores aledaños al lago Titicaca.

### 80 mil alevines de karachi en crecimiento

Ataviado con un overol color verde, sombrero de ala ancha y botas de goma, Waldino Choque Cham-billa, técnico de producción del Centro Piscícola Tiquina, ubicado en la provincia Manco Kápac, a 105 kilómetros (km) de la sede de gobierno, supervisa las jaulas de peces como la trucha y el karachi.

No solo la infraestructura, sino también el canto de las aves, el viento con el vaivén de los árboles y el ruido de las olas del lago milenario, convierten a este centro en un sitio estratégico para la reproducción artificial de esas especies.

“Nos hemos ido capacitando año tras año para hacer la reproducción artificial en especies nativas, en esta ocasión del karachi amarillo y el karachi negro”, explicó a este medio, mientras tendía las redes para que se sumerjan en las aguas del Titicaca.

El Centro Piscícola Tiquina tiene más de 30 años de antigüedad; actualmente es administrado por el Ministerio de Desarrollo Rural y cuenta con 196 jaulas, de 5x5 y 4x4 de dimensión, para el crecimiento de trucha y karachi, principalmente.

“En esta jaula de 5x5 tenemos alrededor de 80 mil alevines de karachi (de 1/5 centímetros, aproximadamente), para que de aquí a dos años nos den las ovas, para hacer la reproducción artificial”, in-

El Jefe de Estado demandó a los pesqueros dejar reproducirse a los alevines para hacer sostenible la actividad y afianzar la potencialidad pesquera de Bolivia con la producción a gran escala de especies nativas.

“Hay que dejarlos reproducir, hermanos. Por favor, hay que dejarlos reproducir”, exhortó.

La reproducción artificial de especies ícticas nativas implica un riguroso trabajo, desde investigación y preparación, “no solo es ir, pescar y hacer el desove”. Ahora, la finalidad es que este procedimiento también sea aplicado por los mismos pescadores de las regiones aledañas al lago.

“Hoy producimos a través de nuestro IPD-PACU e Iniaf, pero nosotros vemos por conveniente que ustedes (los pesqueros) también sepan la producción de alevines para que ustedes mismos puedan producir todos los pescaditos que quieran”, dijo Arce.

Según los datos del IPD-PACU, a finales de 2022 se sembró un total de 2,2 millones de alevines de karachi negro y amarillo en el Titicaca. Con ello, se estima que las familias pesqueras que habitan alrededor del lago generen más de Bs 1,1 millones en recursos económicos.

### Alistan un ambicioso programa de repoblamiento

Sin embargo, esto no se quedará ahí. En la línea del compromiso de Arce, el IPD-PACU alista un ambicioso programa, cuya ejecución requiere Bs 22 millones, para repoblar especies nativas de lagos y ríos de Bolivia.



► dicó el técnico señalando con el dedo índice al cardumen de peces bebé que se desplazan entre las cuatro paredes de las jaulas.

Además de ello, el centro cuenta con diferentes ambientes, entre estanques y un laboratorio en el que, cubiertos con mandil blanco y barbijo, como en una clínica, trabajan expertos de la ALT en coordinación con el IPD-PACU.

Tras un recorrido por esos ambientes, el técnico Waldino, oriundo de la localidad de San Pablo de Tiquina y con unos 11 años de experiencia en piscicultura, señaló que fue capacitado para el trabajo de reproducción artificial de especies nativas del Titicaca.

“Sacamos las ovas de las hembras, hacemos el control de madurez; sacamos el espermatozoides de los machos, los incubamos. Se eclosionan, después llegan a ser larvas y llegan a ser alevines”, detalló sobre su labor en la reproducción artificial.

Con la mirada centrada en las jaulas de peces y una sonrisa, el técnico sostuvo que la siembra de alevines en las riberas de Chua Cocani, en diciembre del año pasado, es un proyecto que “está avanzando”, según el seguimiento.

Y en el laboratorio, la ingeniera técnica de la ALT Linvana Aparicio Mendoza reportó que, desde esa fecha hasta este junio, los karachis alevines alcanzaron la edad juvenil, lo que significa que aún falta para que lleguen a la etapa de adultez, para luego convertirse en reproductores.

“Están en etapa juvenil y pueden defenderse de las amenazas que tienen en el lago Titicaca; por ejemplo, una de las depredadoras, actualmente, es la trucha, una especie introducida que es la que más ataca a las especies nativas en etapa larvaria”, detalló la experta.

El karachi se reproduce durante todo el año; sin embargo, entre julio y agosto es la época en que más se aprovecha la reproducción de esta especie, al haber una madurez sexual de las ovas.

Según el también técnico ingeniero de la ALT Marcos Quispe Vargas, con la reproducción artificial de las especies ícticas nativas, como el karachi,



el objetivo es llegar hasta la etapa reproductiva, que demora entre dos, tres y cuatro años, dependiendo de la alimentación.

“Son especies que están en estado vulnerable; entonces, el problema es que (...) su etapa de crecimiento es muy lenta, eso hace que la recuperación de estas especies sea más compleja”, reveló.

Sin embargo, aseguró que la ventaja de la reproducción artificial “es óptima”, ya que es controlada y se obtiene entre el 80% y 90% de larvas, pero “el problema son los costos que implica este procedimiento”.

#### ¿Qué pasaría si las especies nativas mueren?

Tras un profundo suspiro, el técnico Waldino aseguró que las causas por las que las especies de peces nativos están en peligro de desaparecer son la pesca indiscriminada y sin control, la contaminación y la extracción de las totoras. Por todo ello, el Titicaca “está en alerta roja”.

“Los hermanos pescadores no miden la cantidad de pesca, ni el crecimiento de los peces. Nosotros tampoco podemos coartarles porque son cinco provincias que viven de la pesca”, lamentó.

Las familias que viven de la pesca, o tienen como principal fuente de ingresos esta actividad, son de las provincias circundantes al lago Titicaca: Ingavi, Los Andes, Omasuyos, Camacho y Manco Kápac.

“Si es que (especies como el karachi) entran en extinción, las cinco provincias no van a tener nada que comer. Van a entrar a pescar, una o dos noches sin pescado van a salir, no van a tener qué vender y qué comer”, auguró.

Junto con biólogos bolivianos y peruanos de instituciones y universidades, Waldino viajó durante unos 15 a 20 días por las dos cuencas del Titicaca: el Lago Mayor o Chucuito y el Lago Menor o Wiñay Marka.

A través de esa exploración, y tras un monitoreo, la comisión de expertos pudo constatar que en el lado boliviano del lago Titicaca hay “poca cantidad de peces” y en el lado peruano la situación es casi similar.

Actualmente, con una red agallera de 100 a 200 metros, solo se alcanza a pescar en una noche cinco, seis o siete karachis, lo cual preocupa respecto a otros tiempos en que se pescaba cantidades de peces y se los comercializaba por baldes.

# Científicos argentinos desarrollan materiales para envases biodegradables

Científicos de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) desarrollaron materiales para la elaboración de envases de alimentos que, además de ser biodegradables, podrían tener otras propiedades como detectar cuando carnes o pescados no están en buen estado o alargar la vida útil de frutos secos y snacks sin utilizar conservantes.

• TÉLAM



En el laboratorio desarrollamos y estudiamos materiales pensando en una posible aplicación en el envasado de alimentos. Trabajamos con fuentes renovables para reducir el impacto ambiental que tienen los envases de origen petroquímico”, indicó a Télam-Confiar Guillermo Rezzani, ingeniero en alimentos y becario doctoral del Conicet en el Laboratorio de Ob-

tención, Modificación, Caracterización y Evaluación de Materiales de la UNQ.

En este contexto, Rezzani —junto a su directora Mercedes Ana Peltzer y el resto del equipo— buscó nuevas fuentes de biopolímeros (proteínas y polisacáridos) capaces de formar materiales y así desarrollaron películas hechas a partir de biomasa de microorganismos y sus derivados, utilizados en la industria alimenticia, como el kéfir o levaduras.

A modo de ejemplo y simplificando el proceso, Rezzani detalló que lo que hacen es “dispersar en agua los gránulos de kéfir” para luego “romperlos”: “El proceso tiene luego una etapa de calentamiento para eliminar microorganismos”, detalló.

En paralelo, Federico Duch, estudiante de Ingeniería en Alimentos que desarrolla su tesis, realizó la extracción de yerba mate para aplicar al envase.

En diálogo con la Agencia de Noticias Científica de la UNQ, Duch detalló que “el extracto es un líquido”: “Lo que hice para llegar a este líquido es mezclar yerba con agua y calentarla en distintos tiempos, de 30, 60 y 90 minutos. Además, mediante un equipo, recuperábamos todo lo que se evaporaba. De esta manera, en el agua quedaron sólo los componentes que nos interesan de la yerba mate, como los antioxidantes, los antimicrobianos y el clorogénico encargado de detectar el Ph del alimento”.

Una vez realizado este proceso los investigadores agregaron el extracto de yerba mate al “plástico” hecho con kéfir, llevaron la mezcla a placas y las calentaron en una estufa a 38° durante 16 horas.

De esta forma obtuvieron la “película”, es decir “un material delgado conformado por polímeros o biopolímeros (plásticos) que se utiliza para el enva-

sado de alimentos u otras aplicaciones”, explicó Rezzani, e indicó que se trata de “materiales biodegradables, flexibles, algunos translúcidos y otros de color, como los de levadura”.

“Una desventaja que tienen estos materiales es que son afines con el agua, esto implica que se disuelven, y eso dificulta su uso en algunos alimentos”, advirtió el especialista y aclaró que “las películas biodegradables se vienen desarrollando desde hace varios años pero no hay casi estudios con las fuentes que nosotros utilizamos, lo que le da al desarrollo un carácter totalmente innovador”.

Los envases con estos materiales “podrían utilizarse para productos como carnes y pescados” y, además de su condición de biodegradable, el investigador destacó que “estos materiales permiten la incorporación de compuestos, en nuestro caso agregamos extractos de yerba mate, que permitiría producir envases inteligentes que tienen la propiedad de cambiar de color si el alimento no está en las condiciones óptimas de calidad para ser consumido”.

“Por otro lado —añadió— también podrían usarse en frutos secos o snacks, los cuales tienen alto contenido de grasas y como estas películas son antioxidantes alargarían su vida útil sin la necesidad de agregar aditivos químicos en la formulación del alimento”.

Consultado sobre la posibilidad de escalar la producción, el investigador detalló que “es factible pero todavía faltan más estudios; aún estamos en la etapa de investigación, de evaluar las mejores condiciones para la elaboración de estos materiales pero somos optimistas y consideramos que en pocos años podríamos hacer algunas pruebas de este tipo”.

La búsqueda de alternativas al plástico es clave en el contexto ambiental actual. En junio la Organización de las Naciones Unidas (ONU) recordó que cada año se producen en el mundo más de 400 millones de toneladas de plástico, un tercio de las cuales se utiliza una sola vez, y alertó que cada día, el equivalente a más de 2.000 camiones de basura llenos de plástico se vierte en océanos, ríos y lagos.

“Además, estos materiales utilizan fuentes microbianas en vez de vegetales, por lo que se evita el uso de pesticidas, fertilizantes y la tala indiscriminada para la producción de estos materiales”, concluyó Rezzani.



# Fieles musulmanes en la gran peregrinación a La Meca

Vestidos con el "ihram", dos piezas de tela blanca sin costura para los hombres y una túnica larga para las mujeres, los peregrinos comenzaron a llegar a los centros de agrupación en las afueras de la ciudad sagrada. El 25 de junio comenzó la caminata. El Hajj, uno de los cinco pilares del Islam, debe realizarse al menos una vez en la vida de un musulmán practicante y sano que pueda permitírselo.

