

CFI

CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

7 de diciembre de 2022 - Año 7, n.º 83



EL GRITO DE GOAL

también resuena en el fútbol femenino

El desarrollo y una mayor exposición del balompié profesional practicado por las mujeres abre nuevas oportunidades para los negocios deportivos.



La asistencia de la afición a los estadios es básica para que tanto los equipos como las televisoras y las empresas patrocinadoras se decidan a invertir en la rama femenina del fútbol nacional, afirma Francisco Navarro, especialista en mercadeo de contextos deportivos, de la UCR. Foto: cortesía del departamento de prensa de Liga Deportiva Alajuelense.

Fútbol femenino: una nueva y prometedora vitrina para el mercadeo deportivo

Televisoras, clubes y empresas sacan provecho del boom provocado por el balompié de mujeres.

Pablo Mora Vargas
pablo.moravargas@ucr.ac.cr

Las mujeres en Costa Rica tienen mucho tiempo de jugar fútbol. Pero el auge que ha tenido esta disciplina en la última década ya la catapultó como un escenario idóneo para la transmisión de partidos, la exposición de marcas y hasta para la venta de fichajes de equipos nacionales al extranjero.

Tras dos mundiales menores realizados en Costa Rica (2014 y 2022), dos clasificaciones a copas mundiales (Canadá 2015 y

próximamente a Australia y Nueva Zelanda 2023) y un tercer lugar en los Juegos Panamericanos de Lima (Perú, 2019), el fútbol femenino del país ha experimentado algo que antes era tan solo un sueño: crear una afición que llegue e, incluso, llene los estadios en partidos clave.

La transmisión de estos eventos por televisión, una mayor cobertura del campeonato nacional, programas especializados en fútbol femenino y otros fenómenos mediáticos generaron una identificación de las principales hinchadas con los diversos equipos en primera división, sobre todo en aquellas aficiones de los clubes masculinos tradicionales.

Esta fue la punta del *iceberg* para que muchas empresas (interesadas en ser anunciantes de estos equipos y promover su marca en sus juegos o en sus uniformes)

vieran en la rama femenina del llamado deporte rey una oportunidad para apoyar la incursión de las mujeres. Al mismo tiempo, esperaban obtener dividendos con una inversión menor en comparación con el fútbol masculino.

Así lo analiza el especialista en mercadeo de contextos deportivos y académico de la Escuela de Administración de Negocios (EAN), de la Universidad de Costa Rica (UCR), Francisco Navarro Picado. Este experto está convencido de que la llegada del fútbol femenino a las plataformas de transmisión gratuitas ha ayudado a levantar su interés.

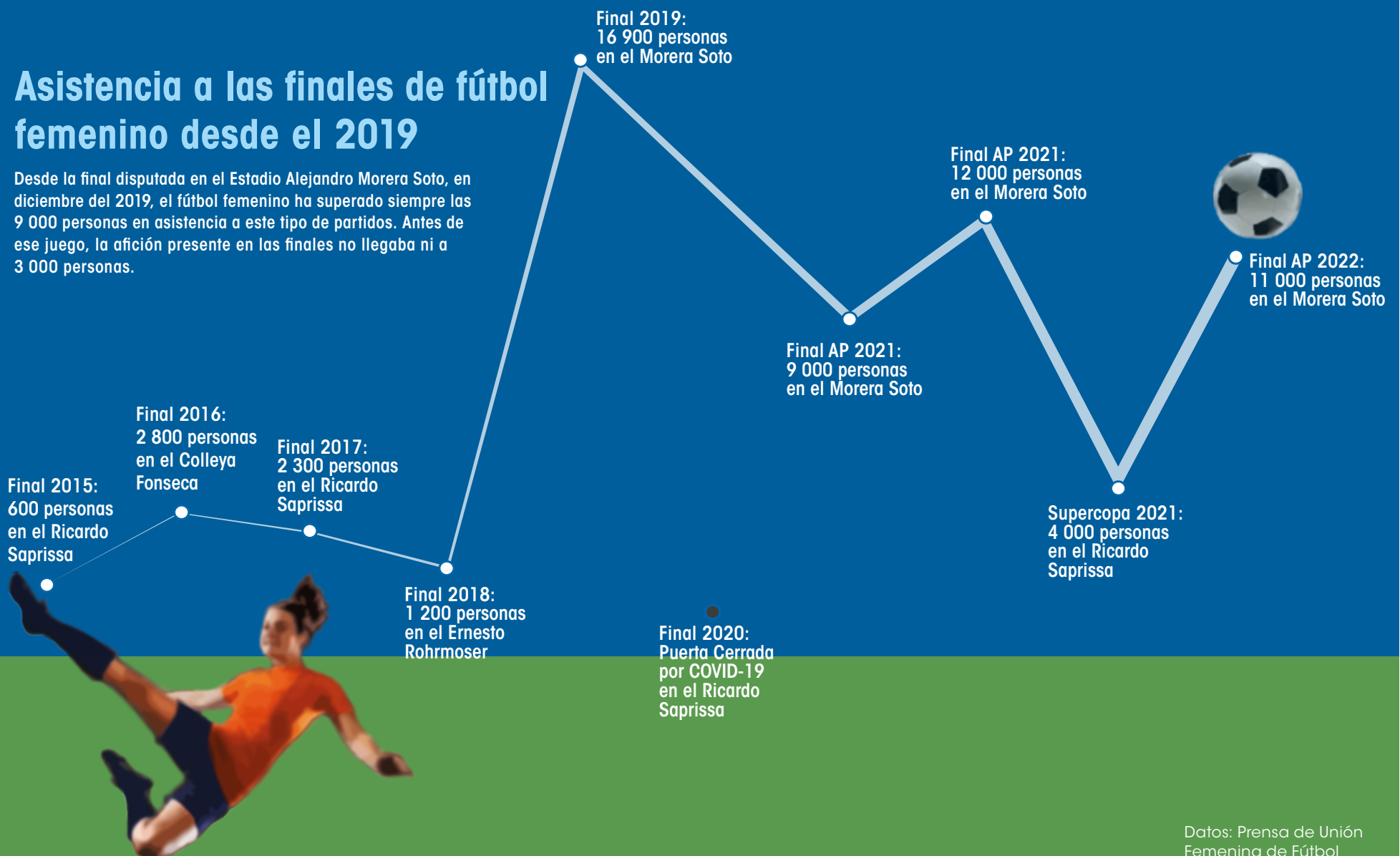
“Ahora hay una enorme cantidad de plataformas que permiten compartir contenidos de todo tipo. Antes había interés en la práctica, pero no había dónde ver esta disciplina, porque los medios no veían

rentable su transmisión. Ahora, con la llegada de la televisión pagada para ciertas ligas o competiciones, quedó un vacío en los canales de televisión abiertos o semia-biertos, que han decidido transmitir este tipo de contenido deportivo alternativo”, señala el investigador.

Esta exposición del fútbol femenino, aunado a una mejora en su calidad y en el espectáculo que se puede generar a raíz de los partidos, hace que más personas aficionadas vayan a ver los juegos. Y como si fuera una bola de nieve, causa que más anunciantes se interesen en patrocinar no solo a los equipos, sino incluso a las jugadoras, bajo la premisa de vender nuevos productos si la afición está más expuesta a su marca.

Asistencia a las finales de fútbol femenino desde el 2019

Desde la final disputada en el Estadio Alejandro Morera Soto, en diciembre del 2019, el fútbol femenino ha superado siempre las 9 000 personas en asistencia a este tipo de partidos. Antes de ese juego, la afición presente en las finales no llegaba ni a 3 000 personas.



Datos: Prensa de Unión Femenina de Fútbol
Diseño: Rafael Espinoza

Mercadeo y venta de fichajes

Para las empresas, anunciarse en un equipo femenino puede incluso resultar más beneficioso que pagar la pauta comercial de algunos medios de comunicación. Esto se debe a que mientras un anuncio audiovisual tiene un corto período de exposición, una valla publicitaria o un logo impreso en un uniforme quedan más tiempo en la retina de quienes lo observan. Y, por supuesto, cuanto más dure el equipo en competición, más valor tendrá esa visibilización de la marca.

Como lo hace cualquier otra marca, para los clubes de fútbol es un buen negocio diversificar sus presentaciones para promocionar su marca y su imagen también.

Navarro señala que esa es la razón que ha llevado a los clubes a apostar por la rama femenina, sobre todo a los equipos masculinos más tradicionales. Al final de cuentas, son empresas que ven en esta modalidad una oportunidad para tener más presencia, atraer más anunciantes y hasta obtener ingresos por la “venta” de jugadoras a clubes internacionales.

“El mercado de fichajes femeninos es cada vez más importante. Por ejemplo, las jugadoras norteamericanas venden camisetitas de sus equipos como cualquier otro jugador de otro deporte en otras ligas. En nuestro país también pasa, pero de forma gradual. Hoy es más sencillo encontrar a alguien que se sepa algunos nombres de

las integrantes de la selección mayor. Si la afición tiene este conocimiento es porque tiene acceso al contenido, que a su vez está respaldado por una mayor calidad. Todo esto allana el terreno para el mercadeo”, señala el experto de la UCR.

Pero estas condiciones también significan una inversión de parte de los equipos para el pago de salarios y de un contrato formal de las jugadoras. A la vez implica un progreso técnico, táctico y físico de estas atletas, así como una mejor formación y condiciones de entrenamiento.

La suma de estos factores, más la participación en selecciones nacionales o en competencias internacionales con sus clubes, podría derivar en una eventual venta de su fichaje al exterior.

Mayor preparación y afición

La noche del 16 de diciembre del 2019 posiblemente cambió la manera de vivir el fútbol practicado por mujeres en nuestro país.

Se jugaba la final de ese torneo entre la Liga Deportiva Alajuelense y el Deportivo Saprissa, en el Estadio Alejandro Morera Soto, de Alajuela. Este espectáculo y los frescos aires navideños congregaron a 16 900 personas, la mayor asistencia histórica de esta disciplina femenina en el torneo nacional. Incluso, hubo personas que se quedaron sin entrada en las afueras del lugar.

Aquel épico partido marcó un antes y un después en el mundo del fútbol femenino en Costa Rica. Así lo asegura el director técnico del equipo alajuelense, Wílmer López Arguedas.

Como si se tratara de piezas de dominó, él piensa que el interés de la afición despertó también el de los medios de comunicación y el de otras empresas, que comenzaron a buscar a los equipos y a las propias futbolistas para promocionar su marca, aprovechando que ese patrocinio es menos caro que el de jugadores masculinos.

“El fútbol femenino es una buena vitrina. Esto es muy importante para las jugadoras, que también han cambiado su comportamiento tanto dentro como fuera de la cancha. Ahora hasta cuidan su vida personal para no ser víctimas de críticas en redes sociales. Deben buscar, ellas mismas, más profesionalismo, aunque todavía no vivan del fútbol”, resalta López.

El también exjugador del alajuelense comenta que, en general, ahora los clubes se esfuerzan más por tener cuadros competitivos. Además, hizo un llamado a la afición para que vaya a los estadios y que esto motive a las dirigencias y medios de comunicación a dar mayor importancia a esta rama del balompié.

Avance lento pero firme

Desde su experiencia como jugadora, Carol Sánchez Cruz, experimentada defensora del Sporting FC y con 18 años de rondar en la primera división y en la liga

colombiana, observa una enorme evolución del fútbol femenino en los últimos años, a pasos pequeños, pero seguros.

“Nosotras quisiéramos un crecimiento más repentino, pero no podemos exigir mucho y somos conscientes de que es difícil compararnos con la parte masculina en lo económico. Pero la vitrina ha ido creciendo. Creo que podemos aspirar a una liga semiprofesional, pero también eso depende de la voluntad de las dirigencias de los equipos más grandes”, aduce la jugadora.

Sánchez aporta algunas ideas que pueden desarrollar aún más la liga femenina en lo económico, como buscar anunciantes diferentes a los equipos integrados por hombres o programar partidos de forma consecutiva al torneo masculino, de manera que se jueguen inmediatamente, antes o después.

“Es muy bueno ver anuncios de pastillas o hamburguesas usando nuestra imagen, pero no debería ser solo porque clasificamos al mundial masculino. Lo ideal es que fuera algo constante, para que marque la diferencia. Eso nos obligaría a nosotras a comportarnos más como profesionales, de paso, dejar la semilla para que las nuevas generaciones puedan aprovechar esta ola en el mercadeo”, comenta la futbolista.

La defensora también confía en que esta promoción del fútbol femenino y de sus propias imágenes como deportistas les abrirá más puertas a ellas y a los clubes para la venta de sus fichajes en el exterior, un fenómeno que, aunque ya existe, tiene muchas posibilidades de crecer. ■



En el de Área de Neurobiología, el Centro de Investigación en Neurociencias de la UCR estudia, desde hace más de 20 años, diversos aspectos del funcionamiento normal y patológico del sistema nervioso. Imagen tomada de concepto.de.



Especialistas en neurociencias buscan despejar los enigmas del sistema nervioso



El Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) de la Universidad de Costa Rica (UCR) estudia, desde hace más de dos décadas, diversos aspectos del funcionamiento normal y patológico del sistema nervioso.

Juan Carlos Brenes Sáenz. Colaboraron: Marianella Masís Calvo, Jaime Fornaguera Trías, Raquel de Souza Lima, Oscar Brenes García, Marcelo Araya Salas y Andrey Sequeira Cordero.

La neurobiología es una ciencia que estudia la organización y función del sistema nervioso, con el propósito de comprender las bases neurales del comportamiento y los procesos mentales.

Para su estudio, en el CIN se han conformado grupos con estudiantes e investigadores de carreras como Biología,

Microbiología, Farmacia, Psicología, Medicina, Biotecnología, Nutrición, Filología, Filosofía e Informática.

Estos equipos multidisciplinarios contribuyen de forma colaborativa para resolver problemas complejos, que no podrían ser abordados integralmente de manera unidisciplinaria.

La inter y transdisciplinariedad no solo son características distintivas de las neurociencias, sino también componentes esenciales de nuestro centro.

Análisis del sistema nervioso

En el área de la Neurobiología del CIN, las investigaciones se realizan incorporando diferentes niveles de análisis, desde lo micro hasta lo macro (véase la fig. 1 de la infografía).

El nivel más elemental se conoce como el nivel molecular o intracelular, que implica analizar lo que ocurre dentro de las células nerviosas, especialmente la actividad de los genes (fig. 1F), la conformación de las proteínas (fig. 1C) y el intercambio de moléculas entre el interior y el exterior de las neuronas (fig. 1B).

Un siguiente nivel, conocido como celular o sináptico, implica el estudio de la comunicación química y eléctrica entre las neuronas, así como el efecto que pueden tener las drogas, los medicamentos o las toxinas sobre dicha comunicación (fig. 1A, B y E).

En el nivel siguiente, se analizan los cambios estructurales o anatómicos que tienen lugar dentro y entre las diversas estructuras del sistema nervioso.

La integración de todos los niveles anteriores se conoce como el nivel funcional o fisiológico, el cual subyace al nivel de estudio más macro: el análisis del comportamiento y los procesos mentales

como expresión última de la actividad del sistema nervioso (fig. 1D).

Biomodelos de experimentación

Los modelos animales nos permiten abordar diversas preguntas sobre el sistema nervioso.

Un modelo animal es una especie no humana, cuya anatomía, fisiología o comportamiento se parece lo suficiente a la del ser humano (al menos en el aspecto en estudio), como para poder extrapolar los resultados del primero al segundo.

La investigación básica y preclínica con modelos animales es esencial para poder comprender las causas de diversas enfermedades, así como para avanzar en el desarrollo de nuevos tratamientos.

El uso de modelos animales se basa en los principios biológicos de homología

Métodos y técnicas empleadas en el área de neurobiología del CIN



Fuente: Vonnjohnelle Tucker Rojas y Marianella Masís Calvo. Colaboraron: Juan Carlos Brenes Sáenz y Jaime Fornaguera Trías.

Artes: Vonnjohnelle Tucker Rojas. Imágenes creadas con BioRender.com.

y analogía. La homología se refiere a la comparación de órganos o sistemas similares de dos organismos distintos que tienen el mismo origen evolutivo. El principio de analogía, por el contrario, supone comparar órganos o sistemas similares de dos organismos con un desarrollo embriionario y origen evolutivo diferentes.

Esta es la publicación número dos acerca del quehacer del Centro de Investigación en Neurociencias. Busque el anterior artículo “¿Cómo nos acercamos a comprender qué es la memoria de trabajo?” en nuestro número anterior del C+T: https://lissuu.com/ct.ucr/docs/c_t_82.

Por ejemplo, los roedores, como ratas y ratones de laboratorio, son modelos homólogos, mientras que los invertebrados (por ejemplo, los *Helix*) son modelos análogos.

Mediante los modelos animales, se pueden realizar experimentos que de otra manera serían éticamente inadmisibles en humanos. Aun así, los experimentos en animales se efectúan bajo los mayores estándares éticos y científicos, y deben ser aprobados por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales (Cicua).

Análisis conductual y bioacústico

El uso de modelos animales implica la cuantificación y el análisis de diferentes aspectos del comportamiento animal, incluidas las vocalizaciones ultrasónicas (VUS) de los roedores de laboratorio (fig. 1D).

Un aspecto esencial del análisis de las VUS en el campo de las neurociencias es que estas constituyen una ventana al estado

emocional y motivacional de los animales, al que de otra manera sería difícil acceder.

El CIN se ha abocado al desarrollo de métodos para registrar digitalmente la conducta animal. La automatización de estos procesos ha sido fundamental para maximizar el uso de recursos y la calidad de la información generada.

Para ello, se han desarrollado paquetes informáticos y herramientas computacionales para el análisis de las VUS y de los rasgos conductuales multivariados.

Estos estudios se efectúan tanto en animales de laboratorio como en animales silvestres, como aves, murciélagos y roedores.

Actualmente, mediante herramientas de aprendizaje computacional, estudiamos la diversidad, estructura y función sintáctica de las VUS, para entender las bases neurobiológicas de la comunicación y el comportamiento social.

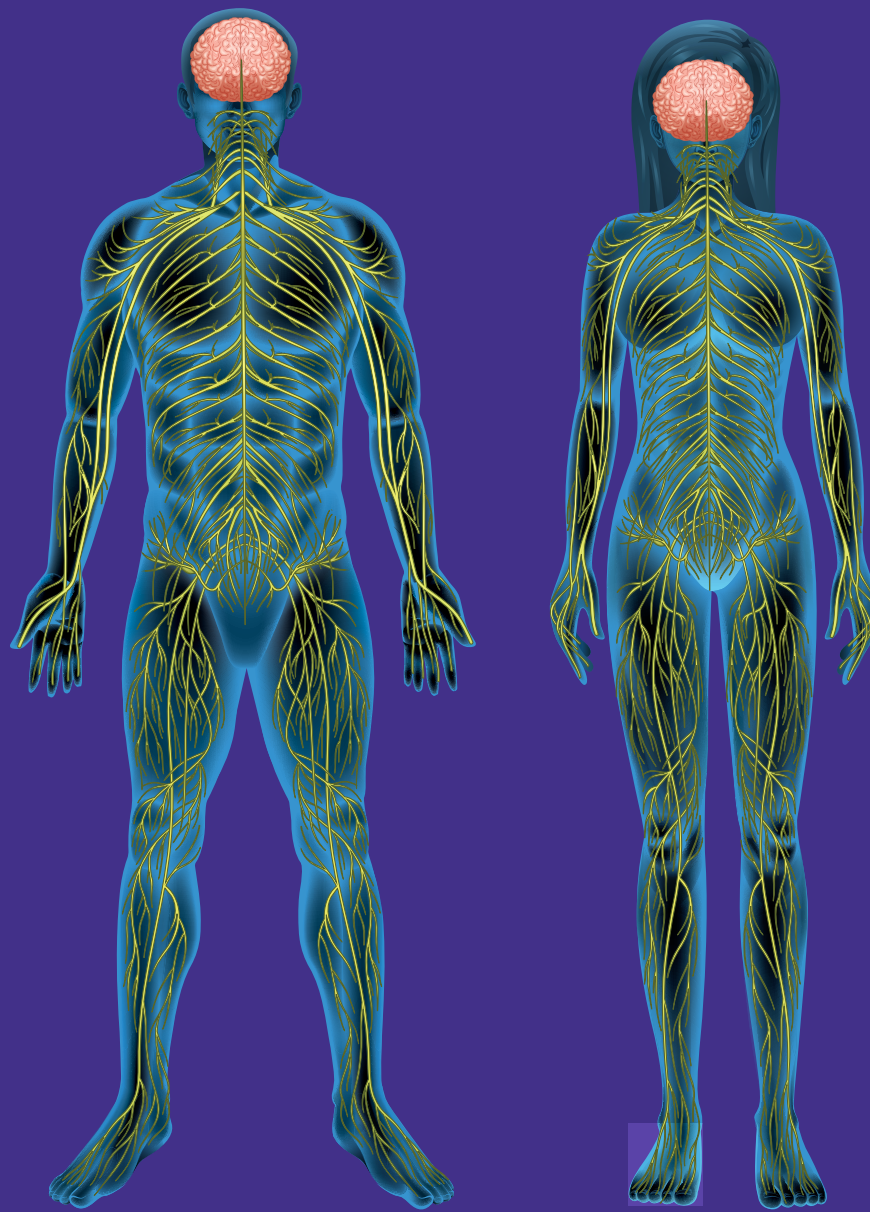
Investigación preclínica

Plasticidad neuroconductual y resiliencia: La plasticidad cerebral o neuroplasticidad se refiere a la capacidad del sistema nervioso de cambiar como respuesta al ambiente.

Estos cambios se analizan en diferentes niveles y pueden incluir modificaciones en la estructura y función de las células nerviosas (fig. 1C). Dentro de estas células, los cambios neuroplásticos son orquestados por una enorme variedad de genes, que modifican su actividad en respuesta a estímulos externos e internos (fig. 1F).

En colaboración con el Instituto de Investigaciones en Salud (Inisa), de la UCR, estudiamos la expresión de genes en varias regiones cerebrales relacionadas con procesos de aprendizaje, memoria, estrés, motivación e interacción y comunicación social.

Continúa en la página 6



Sistema nervioso central. Imagen tomada de freepik.com.

La neuroplasticidad también representa la facultad del cerebro para recuperarse y reestructurarse. Este potencial adaptativo le permite al sistema nervioso resistir la exposición a estímulos adversos, así como reponerse de lesiones o enfermedades.

En el CIN estudiamos la plasticidad neuroconductual en respuesta a situaciones negativas y positivas, con el fin de identificar factores de vulnerabilidad y protección para el desarrollo de trastornos psiquiátricos (ansiedad, depresión, dependencia de sustancias).

Entre las situaciones negativas, analizamos los efectos del estrés crónico, la privación social, la exposición a sustancias psicoactivas (como el alcohol y las anfetaminas) y a dietas hipercalóricas y poco nutritivas. Entre los estímulos positivos, estudiamos los efectos del ejercicio físico, la estimulación sensoriomotora y el contacto social.

Trastornos neurodegenerativos y motores: La electrofisiología nos permite describir el comportamiento eléctrico del sistema nervioso y así entender el funcionamiento de las neuronas y de otros tejidos excitables, como los músculos (fig. 1B).

Además, nos permite, por un lado, entender las causas de algunas patologías, como la epilepsia y las miotonías y, por otro, la posterior identificación de blancos terapéuticos para el desarrollo de mejores tratamientos.

Actualmente, estudiamos las corrientes eléctricas que regulan la excitabilidad

neuronal en un modelo unicelular de comportamiento epiléptico, así como el efecto de mutaciones sobre la excitabilidad muscular y su relación con enfermedades miotónicas.

También evaluamos los efectos de toxinas animales sobre la actividad eléctrica de las neuronas y su posible utilidad científica. De hecho, empleamos una toxina llamada 6-OHDA para modelar la neurodegeneración que ocurre en la enfermedad de Parkinson (EP) (fig. 1E).

La EP es una enfermedad neurodegenerativa progresiva; es decir, a través de los años, las neuronas de una región cerebral (conocida como la sustancia negra *pars compacta*) mueren gradualmente. En consecuencia, se producen síntomas motores como el temblor en reposo, la rigidez y la inestabilidad postural, entre otros.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados, poco se sabe sobre los mecanismos que inician el proceso neurodegenerativo, sobre todo durante las etapas tempranas de la enfermedad.

En el CIN nos enfocamos en caracterizar conductual, neuroquímica y neuroanatómicamente (fig. 1A, C y D) la progresión neurodegenerativa que tiene lugar en las etapas tempranas de la EP, prestando especial atención a las diferencias sexuales que puedan explicar por qué este padecimiento es más frecuente en hombres que en mujeres. ■

El CIN celebra diez años de logros y transformaciones

Dr. Odir Rodríguez Villagra
Director

El Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) de la Universidad de Costa Rica (UCR) nació en 1999 como el Programa de Investigación en Neurociencias (PIN), bajo la coordinación del Dr. Jaime Fornaguera Trías. En ese momento, el PIN fue adscrito al Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina.

Debido al crecimiento del número de investigaciones, en el 2002 llegó a ser uno de los cinco programas de investigación de interés institucional de la UCR. Continuó creciendo en producción académica y en su impacto a la sociedad.

Por la importancia de su quehacer, en el 2013 se constituyó como Centro de Investigación en Neurociencias.

A partir de esto, el CIN ha buscado fomentar y realizar investigación científica en neurociencias para contribuir con la formación académica al promover la integración de diversas disciplinas, por medio de actividades docentes y de acción social.

Con el afán de definir un derrotero para la generación del conocimiento, se han desarrollado dos áreas de investigación: el Área de Neurobiología y el Área de Desarrollo Cognitivo.

En el de Área de Neurobiología se han estudiado, desde hace más de 20 años, diversos aspectos del funcionamiento normal y patológico del sistema nervioso.

El Área de Desarrollo Cognitivo tiene como línea de investigación transversal el estudio de la memoria de trabajo. Específicamente, se han investigado los factores que limitan la capacidad de la memoria de trabajo y el papel de esta en el rendimiento académico, la comprensión de lectura, las dificultades de aprendizaje, el bienestar psicológico, entre otros.

Los hallazgos de ambas áreas de investigación han tenido impacto directo en diferentes ámbitos de nuestro país (por ejemplo, en la salud y educación, entre otros) y han sido publicados en revistas científicas de vanguardia.

Con ello, el CIN busca “ser un centro líder en el desarrollo de investigaciones multi, inter y transdisciplinarias de excelencia en el campo de las neurociencias, a nivel nacional e internacional, cuyo talento humano realiza actividades de docencia y acción social para el beneficio de la sociedad” (visión del CIN).



El colibrí montañés gorgiblanco (*Lampornis castaneiventris*) y el *Colibri cyanotus*, dos especies que habitan en Costa Rica. Fotos: cortesía de Randall Cortés Fonseca.



Colibríes, los animales miniatura más fieros de la Tierra



Estas aves pueden llegar a pesar menos que un lapicero, pero llegar a enfrentarse y a atacar a los halcones.

Karol Quesada Noguera
karol.quesadanoguera@ucr.ac.cr

Los colibríes son animales que, a pesar de su pequeño tamaño, tienen altos requerimientos de energía. Eso se debe al gran consumo que tiene su peculiar vuelo, el cual tienen que saciar con el néctar de las plantas y con los insectos que roban de otros animales.

Según datos del Servicio de Parques Nacionales (NPS, por sus siglas en inglés),

de Estados Unidos, si un humano tuviese el metabolismo de un colibrí, tendría que comer 129 kilogramos de carne al día para mantener su peso y realizar sus actividades diarias.

Estos animales pertenecen al orden de los apodiformes y a la familia Trochilidae, la cual es única en el continente americano. Tienen una distribución desde el sur de Canadá hasta Tierra del Fuego, un archipiélago compartido por Chile y Argentina.

Esta familia a su vez se divide en dos subfamilias: Trochilinae y Phaethornithinae.

La primera se compone por especies muy territoriales, con el pico corto y recto, así como con colores de plumaje muy vistosos y metálicos; mientras que, en la segunda subfamilia, los también llamados

colibríes ermitaños presentan un pico curvo y cierto grado de iridiscencia, pero no son tan vistosos como los Trochilinae.

El Dr. Luis Sandoval Vargas, especialista en ornitología y bioacústica del Centro de Investigación en Biodiversidad y Ecología Tropical (Cibet), de la Universidad de Costa Rica (UCR), explica que a nivel mundial existen 363 especies de colibríes. En nuestro país hay identificadas 53 de estas.

Entre las especies presentes en el territorio nacional se encuentran dos endémicas de Costa Rica y otras dos que se comparten con Panamá.

El tamaño del colibrí varía de una especie a otra, señala el Dr. Gerardo Ávalos Rodríguez, profesor de la Escuela de Biología de la UCR y coordinador del

comité científico de la Asociación Ornitológica de Costa Rica.

La especie más pequeña descrita se llama *Bumblebee hummingbird*, que habita en el Caribe y pesa alrededor de 1,8 gramos. Entre tanto, la *Patagona gigas* es la más grande y puede pesar hasta 20 gramos.

También existen algunas especies consideradas pequeñas, del género *Selasphorus*, conocidas como “colibrí chispita”. Su nombre significa en latín “el que lleva la flama”, debido a su coloración metálica o iridiscente.

De este grupo, en Costa Rica se encuentran la *Selasphorus flammula* y la

Continúa en la página 8

Buenas prácticas para los bebederos de los colibríes



1. Lavar y rellenar los bebederos diariamente, ya que estos pueden acumular suciedad y ser una fuente de enfermedades, al igual que la sacarosa cuando se fermenta con el tiempo.
2. Colocarlos en una zona lejos de las ventanas y fuera del alcance de animales que puedan causarles daños a los colibríes.
3. Evitar colocar otros tipos de azúcares en lugar de la blanca.
4. Colocar máximo cuatro bebederos y con espacio uno del otro.
5. Evitar el contacto entre las personas y estas aves. La interacción con los humanos les genera estrés extra, además de que al ser animales tan pequeños se deben manejar con cierta precaución.

Azúcar moreno

“Hay que hacerlo de una manera que tenga sentido, que sea racional, moderado, sin abusar del recurso”, afirma el ornitólogo Gerardo Ávalos Rodríguez.

Plantas en los jardines

Una práctica que podría sustituir a los bebederos es el cultivo de plantas con flores en los jardines, las cuales son un medio natural para las aves y representan menor peligro para ellas. Además, son más fáciles de mantener que los bebederos.

Las plantas que usualmente los colibríes visitan tienen flores tubulares, principalmente de color rojo, que producen grandes cantidades de néctar.

En el Valle Central, estos animales visitan frecuentemente el arbusto conocido como

rabo de zorro o rabo de gato, que presenta unas flores moradas muy vistosas.

Otras plantas que atraen colibríes

-La hamelia es un arbusto grande con flores tubulares rojas que también atraen mariposas.

-Las pasifloras son enredaderas grandes que presentan flores con forma de plato y colores variados.

-El árbol de nance es pequeño con flores de color amarillo al principio y, luego, al madurar, cambian a rojo.

-El árbol de guaba puede alcanzar los dos metros de altura y produce flores que se asemejan a bombones formados por pelos blancos.

-Las heliconias nativas están distribuidas usualmente en ambientes húmedos. Tienen una cubierta roja y amarilla que esconde su flor.

Textos: Karol Quesada Noguera
Diseño: Rafael Espinoza

Selasphorus scintilla. “Un lapicero pesa más que ellos”, comenta Ávalos.

“Los colibríes —agrega— han llevado el ser pequeño, el ser miniatura, al extremo”.

El tamaño de los colibríes no se ve reflejado en su metabolismo, según el NPS. Una de estas aves en reposo toma cerca de 250 respiraciones por minuto, en comparación con las 12 en promedio de un humano.

Los latidos de su corazón varían desde 50 a 180 pulsaciones por minuto, y en momentos de hibernación tienen hasta 1 260 pulsaciones. Las personas se mantienen entre los 60 y 80 latidos por minuto.

Diferencias sexuales

Los colibríes presentan dimorfismo sexual, lo que quiere decir que hay diferencias morfológicas entre los sexos.

En estas aves aplica la regla biológica de Rensch, según la cual los machos en especies grandes tienen más tamaño que las hembras; mientras que, en especies pequeñas, como las del *Selasphorus*, las hembras son más grandes.

Se presume que la razón se debe a que en las especies más grandes los machos necesitan pelear y mantener territorios, y el tamaño mayor favorece que sean mejores competidores. En cambio, en las razas pequeñas se invierte el patrón, por lo tanto, cambia el uso de los recursos, los territorios que mantienen y la agilidad de los machos.

Estas especies pequeñas de colibríes no tienen cantos como las otras aves, aunque sí hacen llamados y despliegues diferentes. Por ejemplo, el *Selasphorus* realiza un vuelo hacia arriba a grandes velocidades y alturas y se devuelve en caída libre hasta extender las plumas de su cola al lado de la hembra, y emite un sonido que, según aclara Ávalos, le resulta muy atractivo a la hembra.

Luego del apareamiento, estos animales entran en el grupo de las aves en el que el macho no desempeña ninguna labor, pues la hembra se encarga de todo el proceso del nido y la cría de los pichones.

Curioso vuelo

Los colibríes no vuelan como las otras aves, que baten las alas, “como cuando un

niño quiere volar y comienza a mover los brazos”, ejemplifica Ávalos.

La diferencia reside en que estas aves rotan el ala alrededor del hombro, semejante a la de un helicóptero.

Debido a esto, el número de aleteos por segundo se puede contabilizar únicamente por medio de cámaras de alta velocidad.

De acuerdo con el NPS, pueden llegar a tener entre 10 y 15 aleteos por segundo, aunque el más rápido que se ha logrado registrar ha sido de 80 aleteos.

El vuelo de estos animales también destaca porque son las únicas aves capaces de volar hacia abajo, arriba y de un lado al otro, así como mantenerse en un punto suspendido de manera muy estable.

Alimentación y bebederos

El néctar que los colibríes consumen es esencialmente sacarosa diluida, la misma azúcar blanca que se utiliza en las casas.

La consumen porque es muy rica en energía y les aporta la cantidad necesaria para compensar su vuelo, que es energéticamente muy costoso, detalla Sandoval.

Aun cuando estos animales dependen en un 85 % a 90 % del néctar de las plantas, al ser aerodinámicos también complementan su dieta con proteína, como mosquitos e insectos, añade Ávalos.

Carlos Martínez del Río, investigador de la Universidad de Arizona, Estados Unidos, sostiene que los colibríes “son los animales más fieros a escala sobre la faz de la Tierra”.

Se pelean alrededor de las flores y los bebederos, se roban los mosquitos e insectos de las telas de arañas, “no tienen miramientos para competir por su alimento”, destaca Ávalos.

El NPS agrega que los colibríes pueden ser tan agresivos que son conocidos por atacar a pájaros mucho más grandes que ellos, entre los que se incluye a arrendajos, cuervos y halcones.

La Ley de Vida Silvestre de Costa Rica, en el artículo 116, prohíbe alimentar a la fauna silvestre del país. Sin embargo, los bebederos para colibríes son una práctica común en el país y es importante que si se van a colocar tengan un buen manejo (véase la infografía). ■