



# BOLETIN LA VARIABLE

Te informamos desde nuestro ecosistema de clases



EN ESTE NÚMERO

**EL GATO GEOFFROY: EL FELINO SILVESTRE DE LA PATAGONIA MAS PEQUEÑO DEL MUNDO**

**EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMATICO HA AUMENTADO LA MORTALIDAD DE PERSONAS ASOCIADAS AL CALOR**

**¿COMO NUESTRO CUERPO NOS AVISA QUE TENEMOS HAMBRE O QUE ESTAMOS SACEADOS?**

Equipo Editorial:

Smilean Rivas, Josué Campos, Diego Rivera, Benjamín Díaz, Jesús Vásquez

Diseño: Ignacio Tello

## El gato geoffroy : El felino silvestre de la Patagonia mas pequeño del mundo

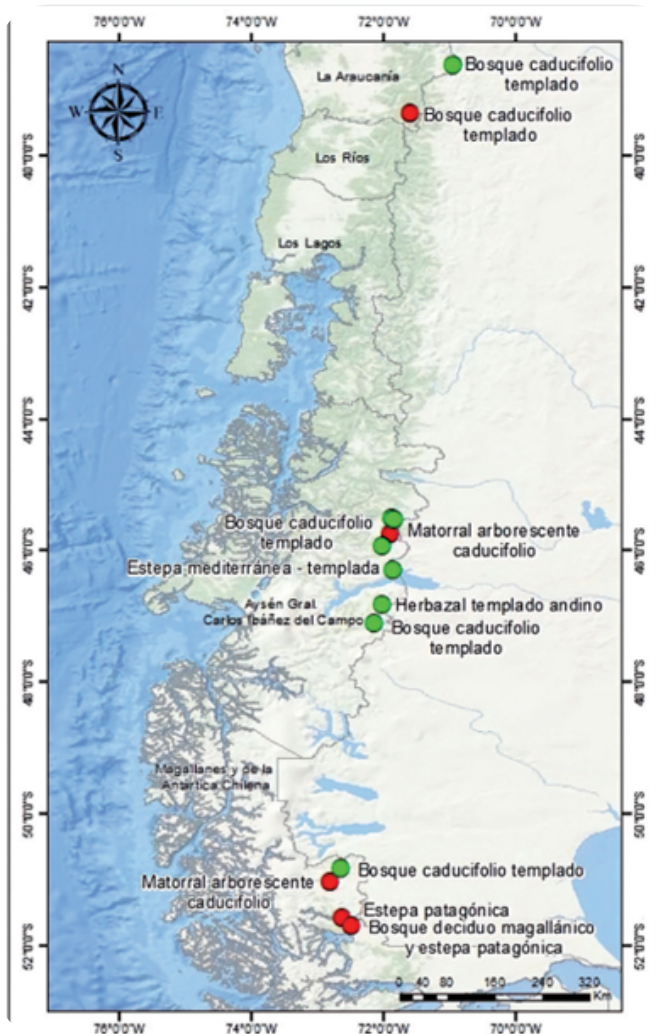
*El Gato Geoffroy es un felino que se distribuye por toda Sudamérica. En Chile esta principalmente en regiones del sur y la Patagonia, siempre asociado a zonas cordilleranas. Lamentablemente, debido a la escasa información de su biología y etología aún no se sabe mucho de su historia de vida. cumple un rol fundamental en la conservación de los ecosistemas ayudando a mantener la dinámica poblacional de los ecosistemas. Con el tiempo los avistamientos de este felino han ido disminuyendo fuertemente debido al deterioro de su hábitat. Actualmente está en peligro de extinción.*

Por Diego Rivera

En Chile hay una variedad de felinos, entre ellos están el Puma, la Guiña, el Gato andino y el Gato Geoffroy. Aquí haremos una pequeña reseña biológica acerca del felino chileno conocido vulgarmente con el Gato Geoffroy del cuál no se sabe mucho dado a los escasos estudios realizados en Chile y Suramérica.

En términos científicos este Gato es llamado como *Leopardus geoffroyi* (d'Orbigny y Gervais, 1844), y no presenta subespecies reconocidas aún. Si bien inicialmente se describieron 4 subespecies, una de ellas representada en Chile (*Loeopardus geoffroyi geoffroyi*), estudios morfológicos y moleculares no han podido detectar una diferenciación clara de las subespecies a lo largo de su distribución. Sin embargo, el aspecto externo como también el tamaño y coloración de este felino muestra una gran variabilidad geográfica.





En la figura se observan registros actuales (círculo rojo) e históricos (círculo verde) del Gato Geoffroy en Chile y tipo de vegetación en cada uno de los registros.

Las hembras paren a sus crías en cuevas donde las cuida hasta las 6 semanas; desde ese tiempo los cachorros permanecen hasta los 8 meses con su madre. Es una especie que pasa la mayor parte del tiempo en el suelo; pero es un trepador muy ágil que puede caminar por la parte inferior de las ramas. Para ello tiene garras muy afiladas

Este animal es principalmente carnívoro y se alimenta principalmente de mamíferos pequeños, como roedores, liebres y ocasionalmente ranas, aves y peces. Es un cazador muy hábil con garras muy afiladas y su conducta alimenticia ayuda a controlar la sobrepoblación de animales pequeños como roedores y de liebres europeas (su alimento favorito), que es una especie introducida y nociva para la biodiversidad nativa. Como depredador tope cumple un rol fundamental en la conservación de los ecosistemas y ayuda a mantener la dinámica poblacional de los ecosistemas.

El Gato Geoffroy se distribuye desde el sur de Bolivia hasta el Estrecho de Magallanes, sur de Argentina y Chile. Ocupa una gran variedad de ambientes, desde los bosques y matorrales deciduos del gran Chaco hasta Estepa semiárida de la Patagonia. En estos sectores lo encontramos en humedales, selvas, pastizales y arbustos. Se encuentra entre el nivel del mar hasta los 3300 metros de altura. En Chile se le ha llegado a ver por los sectores cordilleranos de Malleco (Región de la Araucanía), Aysén y Magallanes, ocupando una variedad de ambientes, tales como bosques patagónicos, matorrales y estepas.

Este felino silvestre es de pequeño tamaño que oscila entre 68 y 100 cm de largo (incluyendo la cola) y llegando a pesar entre 1,03 kg (cría) hasta los 4 o 5 kg (adulto). Es un gato pequeño y robusto, de orejas grandes, nariz rosada y pelaje corto y áspero. Su color de pelaje, repleto de manchas negras, y tamaño varía ampliamente según su distribución geográfica. En las áreas del sur los individuos evidencian mayor tamaño corporal y coloración más pálida; mientras que en el norte presenta un pelaje más oscuro y en el oeste manchas más chicas y menor tamaño corporal.

Tiene un estilo de vida de tipo solitaria, siendo la época de apareamiento la única vez en que convive con otro gato. Debido a la escasa información que se tiene acerca de este periodo, no se sabe mucho de la conducta reproductiva. Tan solo se sabe que el periodo de gestación tiene una duración de 70 a 74 días y que la hembra tiene entre 1 o 3 crías.



En el sur de Chile el gato tiene pelaje oscuro y pequeñas manchas en su cuerpo

# El impacto del cambio climático ha aumentado la mortalidad de personas asociadas al calor

El cambio climático afecta la salud de las personas. Investigaciones indican que el 37,0% de las muertes relacionadas con el calor en la estación cálida se atribuyen al cambio climático antropogénico y se proyecta un aumento de la mortalidad en todos los continentes. Los hallazgos respaldan la necesidad urgente de estrategias de mitigación y adaptación más ambiciosas para minimizar el impacto público en la salud.

Por Smilian Rivas

La actividad humana hace tiempo que ha cambiado el clima. El mundo ahora tiene en promedio cerca de 1°C más que la era preindustrial, aunque con diferencias geográficas. Por ejemplo, en regiones densamente pobladas se han calentado más de 2°C, mientras que otras han experimentado pocos cambios. Uno de los impactos directos del cambio climático es la exposición humana a altas temperaturas que, asociado a la morbilidad de las personas, lleva a un mayor riesgo de muerte. Aunque varios estudios han proyectado los impactos de la exposición al calor en diferentes escenarios climáticos, no ha habido estudios sistemáticos a gran escala que cuantifiquen los efectos para la salud relacionadas con el calor atribuibles al cambio climático.

Un estudio logró cuantificar la contribución del calentamiento global, inducido por el hombre (acción antrópica), a la mortalidad relacionada con el calor en 732 lugares de 43 países de los cinco continentes durante el período 1991-2018. En el estudio se usaron métodos de última generación desde la epidemiología del cambio climático hasta la base de datos más grande jamás reunida sobre el clima y la salud. Hasta donde sabemos, este es el estudio de atribución más grande hasta la fecha sobre los impactos del cambio climático en la salud. Los datos utilizados en el estudio consistieron en conteos de mortalidad diaria por todas las causas o solo por causas no externas (Clasificación Internacional de Enfermedades) y la temperatura media diaria (°C).

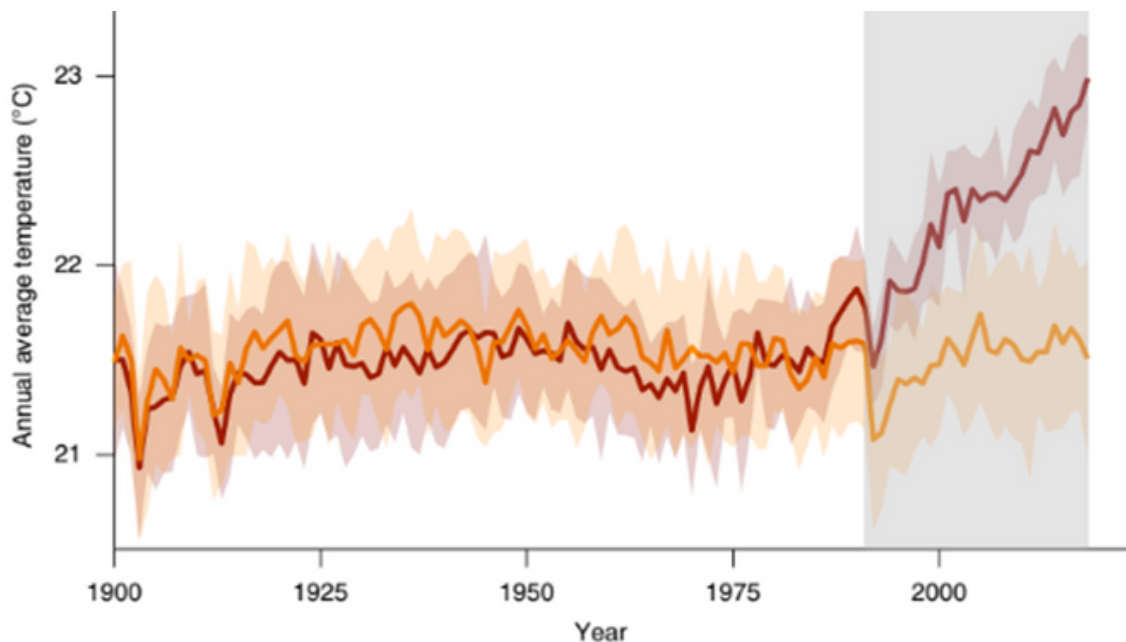


Figura 1: Temperatura promedio de la estación cálida desde 1900, incluido el período de estudio de 1991 a 2018 (sombreado) en las 732 ubicaciones. La línea roja representa el aumento de la temperatura global a lo largo de los años por acción del ser humano, en comparativa a la línea naranja, que es la estimación de como estarían sin esta intervención

El análisis se limitó a la estación cálida, definida como los cuatro meses consecutivos más cálidos en cada lugar, para centrarse únicamente en la mortalidad relacionada con el calor. El análisis arrojó 29.936.896 muertes en las 732 ubicaciones de 43 países en períodos superpuestos entre 1991 y 2015. Con estos datos los investigadores simulaban dos tipos de escenarios: (1) un escenario real tal como están las cosas (que usa datos históricos reales del clima) simula como evoluciona el clima considerando la intervención humana y (b) otro escenario sin considerar la acción del hombre donde las simulaciones climáticas son impulsadas por fuerzas naturales.

Los resultados indicaron que, en los 732 lugares estudiados, la temperatura media anual en la estación cálida en el escenario real (que considera que las cosas sigan igual como están hasta ahora, con la acción del hombre) aumentó de casi 21,5°C a fines del siglo XX a casi 23°C en la década de 2010, mientras que, en el escenario que considera solo las fuerzas naturales sin tomar en cuenta la acción humana las temperaturas anuales se mantuvieron relativamente estables a unos 21,5°C. Se pueden observar patrones similares de calentamiento a lo largo del tiempo en todos los países, aunque con una magnitud variable. El calentamiento también se refleja en la diferencia de temperatura general entre los escenarios durante el período de estudio (1991-2018), con un aumento promedio de ~0,8°C y fuertes diferencias entre las regiones del mundo.

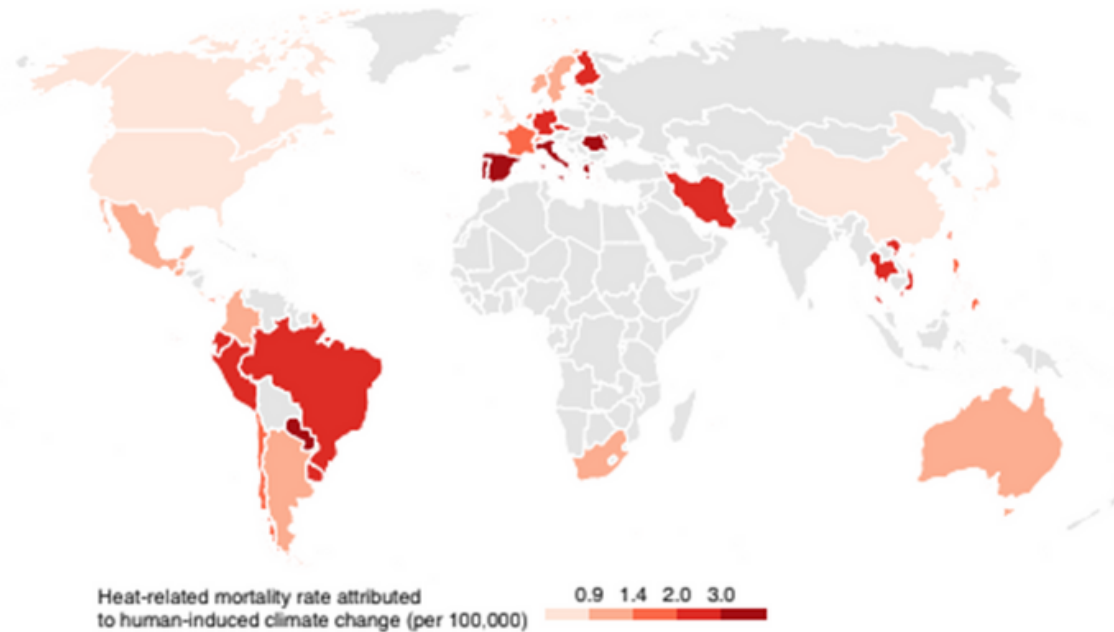


Figura 2: Tasa de mortalidad relacionada con el calor atribuible al cambio climático inducido por el hombre. La tasa estimada en cada país se basa en las fracciones atribuibles para la(s) ubicación(es) dentro del país.

En todos los lugares, la mortalidad relacionada con el calor en el escenario real ascendió a un promedio del 1,56% de todas las muertes en la estación cálida. Las estimaciones específicas de cada país variaron de <1% (por ejemplo, EE. UU., Colombia, Suecia, Noruega, Reino Unido, Japón y Corea del Sur) a >5% en países del sur de Europa. Como era de esperar, hubo menos mortalidad relacionada con el calor en todos los países en el escenario que no considera la acción humana, con una estimación promedio de 0,98% en todas las ubicaciones. La diferencia entre los escenarios real y el que no considera la acción humana se puede interpretar como la proporción del total de muertes durante la estación cálida atribuible al cambio climático inducido por el hombre. La estimación general de que el 0,58% de todas las muertes en la estación cálida son atribuibles al cambio climático se traduce en un promedio de 9702 muertes en los 732 lugares.

En general, los hallazgos demuestran que una proporción sustancial de las muertes totales relacionadas con el calor durante el período de estudio se puede atribuir al cambio climático inducido por el hombre. Sin embargo, la mortalidad es difícil de predecir y puede depender de factores que incluyen el nivel de calentamiento, el entorno construido y la estructura de edad y el estado de salud subyacente de la población (entre otros factores).

Finalmente, el estudio concluye que las muertes atribuibles al cambio climático antropogénico si están ocurriendo, están geográficamente extendidos y no son triviales; en muchos lugares, la mortalidad atribuible ya es del orden de docenas a cientos de muertes cada año. Esto ha ocurrido con un aumento de la temperatura global promedio de solo ~1°C, que es inferior incluso a los objetivos climáticos más estrictos descritos en el Acuerdo de París (1,5–2°C) y una fracción de lo que puede ocurrir si las emisiones no se controlan. Frente a las evidencias es urgente adoptar políticas de mitigación sólidas para reducir el calentamiento futuro y de promulgar medidas de intervención para proteger a las poblaciones de las consecuencias adversas de exposición al calor





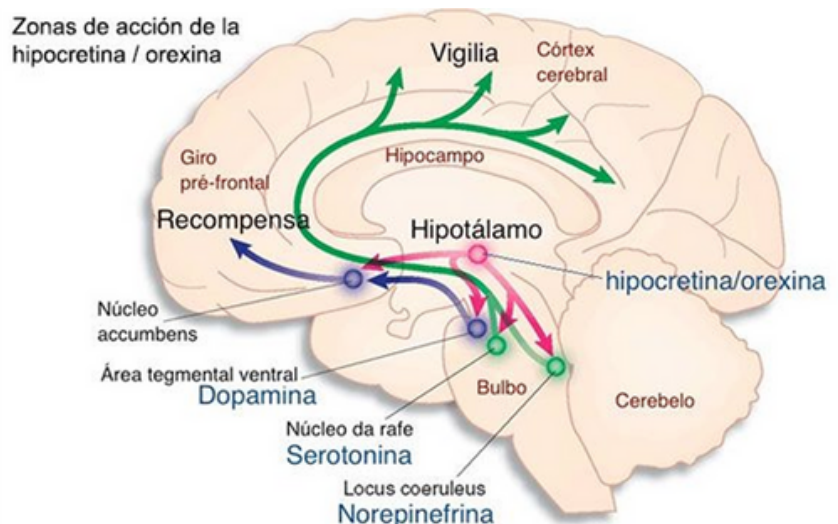
## ¿Como nuestro cuerpo nos avisa que tenemos hambre o que estamos saciados?

Cada vez que una persona consume alimentos ingiere energía al organismo para poder realizar las funciones diarias de forma normal. Como consecuencia es necesario mantener una regulación de la entrada y salida de energía a nuestro cuerpo (un balance energético) cuando una persona tiene hambre (necesita energía) y cuando está saciada (no necesita más energía). Estas dos variables están finamente reguladas por el Hipotálamo (parte del sistema nervioso) que libera a la sangre una serie de sustancias llamadas neuropéptidos como las orexinas (asociadas al apetito) y las anorexinas (asociadas al hambre)

Por Benjamín Díaz

Para comenzar es importante definir el hambre, apetito y saciedad. Se llama hambre a la necesidad fisiológica de ingerir alimentos; mientras que el apetito es el deseo psicológico de comer ya que se encuentra asociado a experiencias sensoriales. Saciedad está relacionado con el freno de la alimentación cuando se produce el alto del aparato digestivo. La literatura especializada identifica dos mecanismos que regulan el balance energético: uno a largo plazo y otro a corto plazo. El sistema de corto plazo, se encarga de regular el apetito o inicio y finalización de comidas individuales. El sistema a largo plazo involucra la regulación del balance energético del organismo a través de la liberación de factores adiposos como la Leptina y la Insulina. Aquí analizaremos el sistema de largo plazo que implica señales moleculares que controlan la homeostasis (equilibrio y dinámica) energética. Estas señales se han clasificado como orexígenicas (hambre) y anorexígenicas (saciedad) y se encargan del mantenimiento o la ganancia de peso corporal a través de la estimulación de la ingesta de alimentos poniendo en marcha, por un lado, los mecanismos que inducen el hambre y el apetito y, por otro lado, se activan los mecanismos que inhiben el gasto energético.

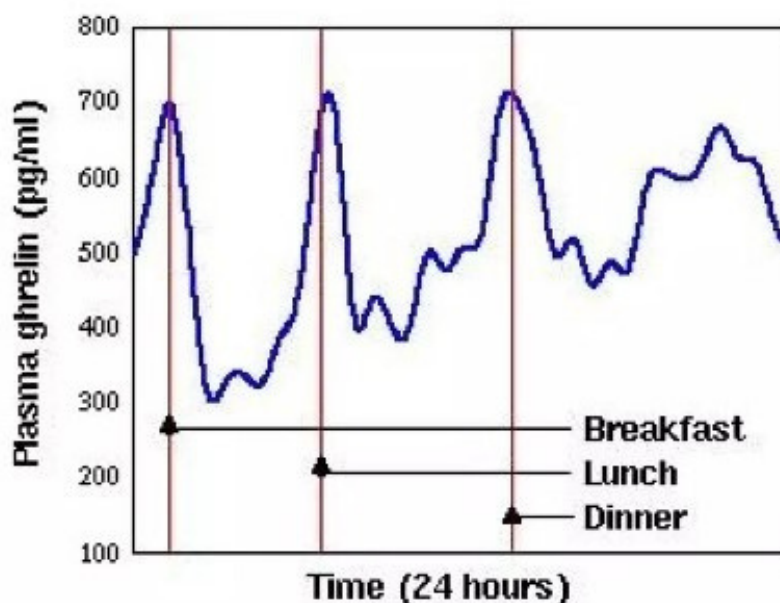
La orexinas son neuropéptidos liberados por el hipotálamo (estructura interna de nuestro cerebro). Son fundamentales en la mantención de los niveles energéticos, la regulación del sueño/vigilia y en el apetito. En el hipotálamo se distinguen dos grupos de neuronas distintas: un grupo de neuronas que libera neuropéptidos orexígenicos (NPY y orexinas A y B) y el otro grupo de neuronas liberan neuropéptidos anorexígenos (melanocortinas y péptidos inhibidores).



## ¿Que ocurre en nuestro cuerpo cuando nos da hambre?

La regulación de la conducta de comer depende de la cantidad de glucosa disponible en la sangre y de los estímulos provenientes del estómago (llamada hambre física). Pero esta conducta también puede ser provocado por factores externos, como olores, imágenes, incluso la ansiedad y el clima. Teniendo en cuenta esto, el mecanismo que gatilla el hambre en nuestro cuerpo ocurre de la siguiente manera:

1. Todo comienza cuando el estómago está vacío, secreta una hormona gástrica llamada ghrelina, que luego viaja por la sangre para llegar al cerebro, más precisamente al hipotálamo, que tiene receptores proteicos para dicha hormona y da la alerta que estamos hambrientos. La ghrelina también aumenta el movimiento gástrico y la secreción de ácidos en el estómago.
2. Al mismo tiempo otro estímulo asociado a la necesidad de hambre es el descenso de glucosa en la sangre (hipoglicemia). Cuando baja la glucosa nos dan ganas de comer.
3. Ambas señales llegan al hipotálamo que es el centro cerebral que controla el circuito del hambre y la saciedad. Al activarse, el hipotálamo produce los neuropéptidos NPY y las orexinas A y B.
4. Los neuropéptidos NPY también llegan al hígado e incrementan la incorporación de alimentos, en especial, la de carbohidratos. Disminuye la termorregulación y estimula la síntesis de enzimas lipogénicas (formación de grasa) en el tejido del hígado y también en los adipocitos (células que almacenan grasa corporal). Todo esto lleva a un aumento en la producción de grasa almacenada en los adipocitos de nuestro cuerpo que también liberan orexinas A y B.
5. Al mismo tiempo; pero ahora en el intestino delgado, cuando el alimento llega a este lugar las paredes del estómago también liberan orexinas A y B.
6. Finalmente, con el tiempo las orexinas A y B producidas por el hipotálamo, intestino, adipocitos y páncreas aumentan tanto su concentración en la sangre generando una gran sensación de hambre y mucha hambre. Tanto que nos lleva a comer un rico sándwich.

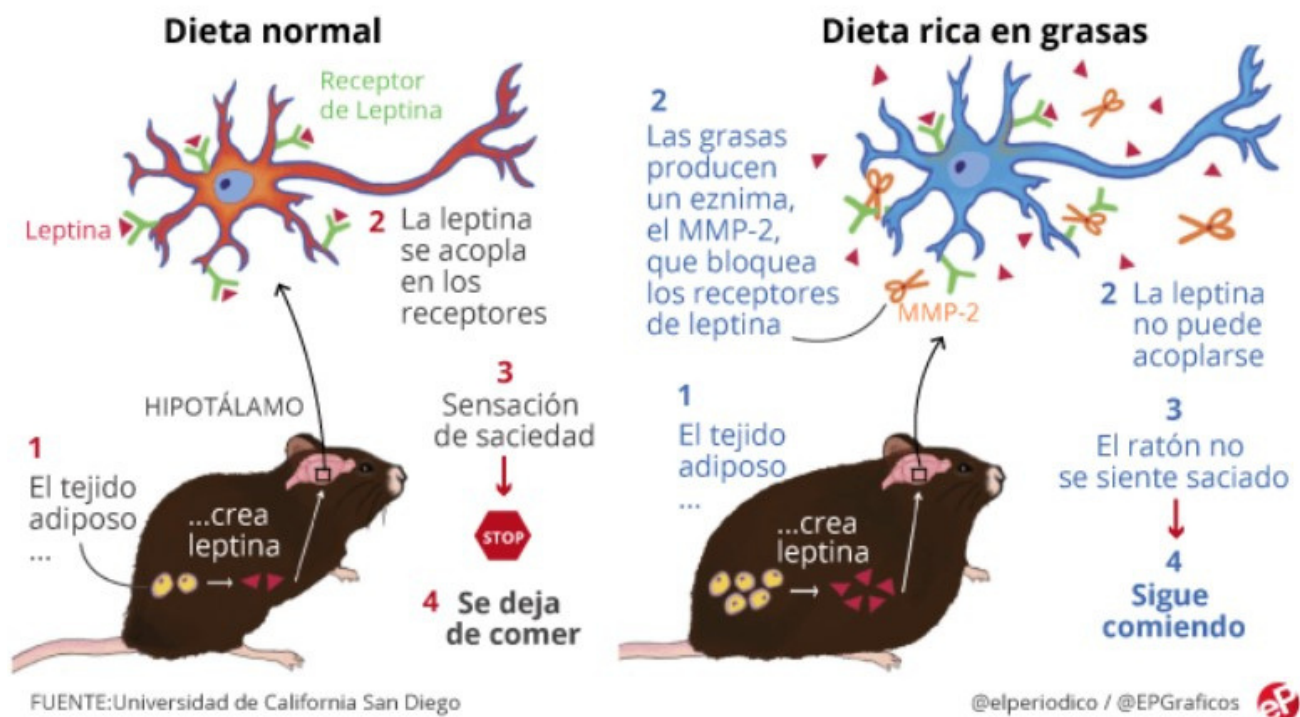


Cada vez que nos da hambre las cantidades de ghrelina que estimulan al hipotálamo para que liberen orexinas A y B como también neuropéptidos NPY asociadas a la sensación de hambre. Después de comer las ghrelinas disminuyen en la sangre y dejan de estimular al hipotálamo del cerebro. La ghrelina es una hormona peptídica de 28 aminoácidos implicada con el apetito y la ingesta de alimentos. Se produce en el estómago, hipotálamo, pulmón y en el riñón. La secreción de ghrelina se activa por ayuno, la ingesta de carbohidratos, en personas delgadas y por los cambios inducidos por el ejercicio en la masa corporal.

## ¿Que ocurre en nuestro cuerpo cuando estamos saciados?

Cuando la grasa corporal comienza a aumentar (cuestión que ocurre normalmente cuando nos da hambre y comemos) se libera leptina en la sangre, esta sustancia viaja por la sangre hasta llegar al hipotálamo del cerebro y le indica que el organismo ya tiene las reservas suficientes de energía, esto inhibe la sensación de apetito. El mecanismo sería como el siguiente:

1. Al haber altos niveles de grasa, los adipocitos secretan leptina, inhibidor del hambre. Ésta actúa como señal al cerebro, informando sobre el tamaño del tejido adiposo y actuando como factor de saciedad
2. Al mismo tiempo, a medida que el alimento sigue pasando por el intestino llega un tiempo en que comienza a liberar un péptido PYY que viaja por la sangre hasta el hipotálamo y también inhibe el apetito.
3. Por otro lado, cuando las personas se alimentan las cantidades de insulina comienzan a aumentar en la sangre (esto ocurre porque la insulina es una hormona que debe bajar los niveles de glucosa que están aumentando mucho en la sangre cuando comemos). Para bajar la glucosa en la sangre la insulina la convierte en tejido graso. Al aumentar el tejido graso se comienza a liberar leptina (inhibidor del apetito)
4. Finalmente, la acumulación y aumento de la concentración de leptina y péptido PYY a través del tiempo actúa en el hipotálamo del cerebro inhibiendo la producción del neuropéptido PY que estimula el apetito (el hambre)



Estudios recientes apuntan a la resistencia a la leptina como responsable del sobrepeso. Las dietas muy ricas en grasas liberan una enzima llamada MMP2 que hace que nos volvamos resistentes a la leptina. La figura muestra dos grupos de ratas, un grupo modificado genéticamente para no producir la enzima MMP-2 y el otro grupo si producía la enzima. Ambos grupos fueron alimentados con dieta rica en grasa. El grupo de ratas modificado ganaba menos peso que sus compañeros. El grupo de ratas no modificado produce gran cantidad de MMP2 a partir de las grasas consumidas bloqueando los receptores de leptina en las neuronas del hipotálamo. Dado a que la leptina no puede actuar el ratón no se siente saciado y continúa comiendo volviéndose obeso. Esta obstrucción provocaría que las neuronas del hipotálamo no enviaran una señal indicando que el estómago está lleno y que se debería dejar de comer.