

INTRODUCCIÓN

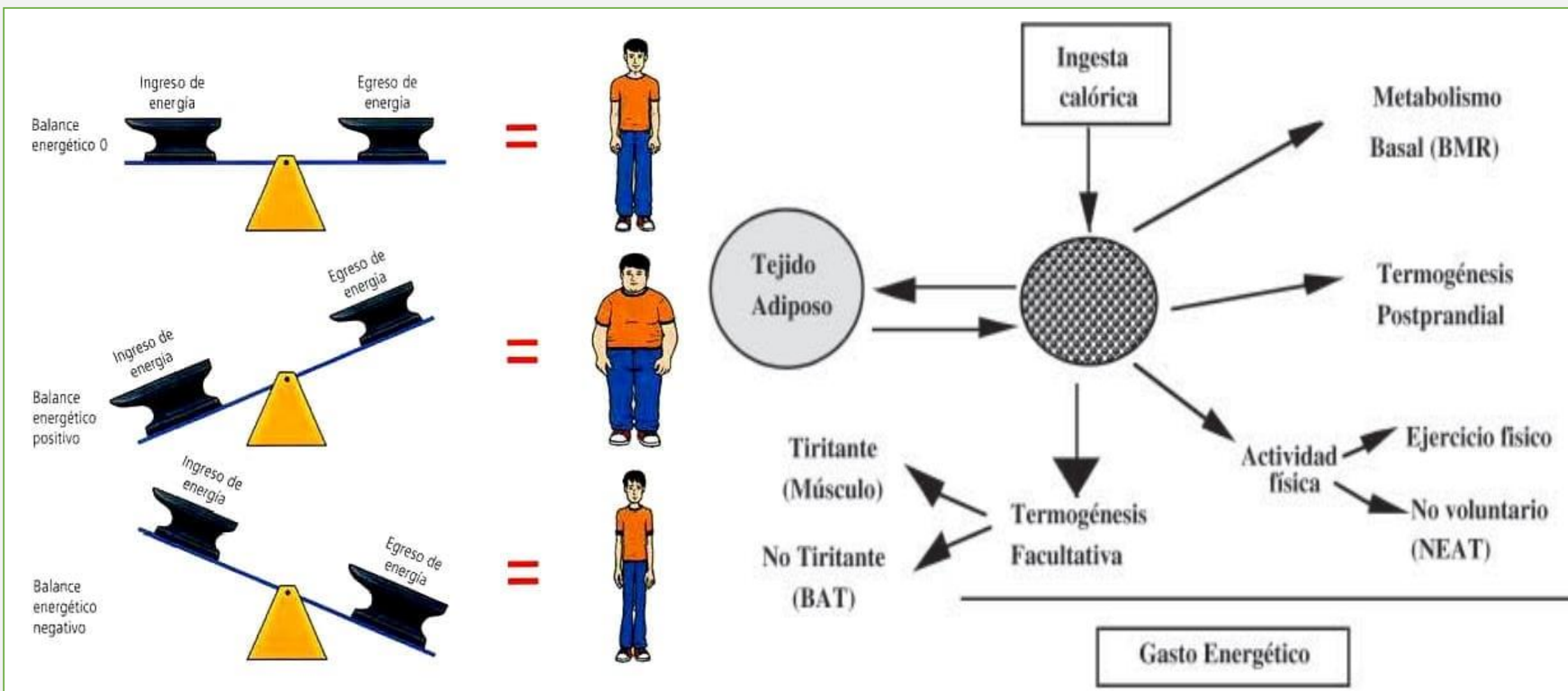


Figura 1: El balance energético y sus consecuencias

Figura 2: Factores que influyen en el balance energético

Perspectiva de la obesidad

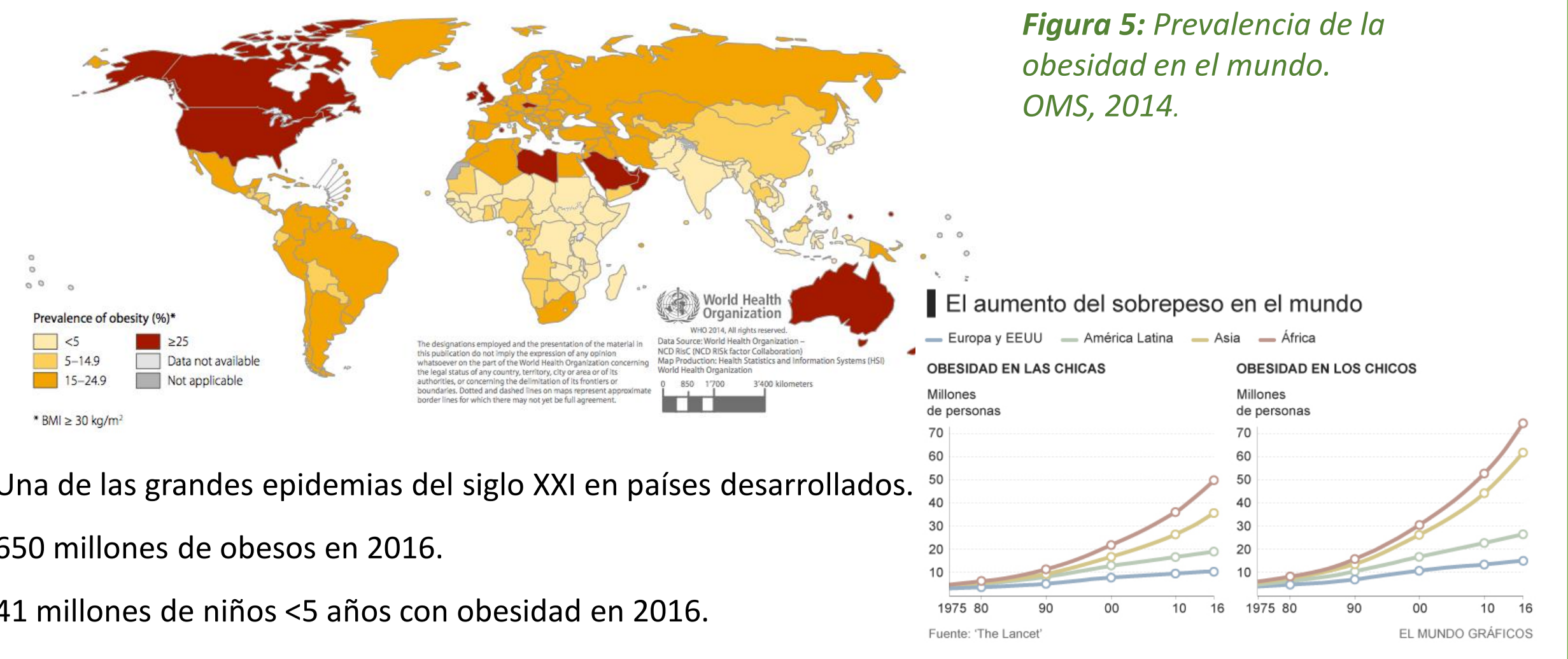


Figura 5: Prevalencia de la obesidad en el mundo. OMS, 2014.

- Una de las grandes epidemias del siglo XXI en países desarrollados.
- 650 millones de obesos en 2016.
- 41 millones de niños <5 años con obesidad en 2016.

OBJETIVOS

Recopilación conocimiento actual sobre los fundamentos que regulan el balance energético:

- Componentes básicos del balance energético.
- Conocimiento del tejido adiposo, su función termogénica y el *browning*.
- El control central de estos procesos mediante el hipotálamo.
- La inducción de la termogénesis y el *browning* como posibles dianas terapéuticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Bases científicas:** Pubmed, Elsevier Web of Science, Google Scholar, NCBI y ScienceDirect.
- **Palabras clave:** "hipotálamo" "hypothalamus", "balance energético", "energy balance", "browning", "tejido adiposo pardo" "brown adipose tissue", "tejido adiposo beige", "beige adipose tissue", "termogénesis", "thermogenesis"

RESULTADOS

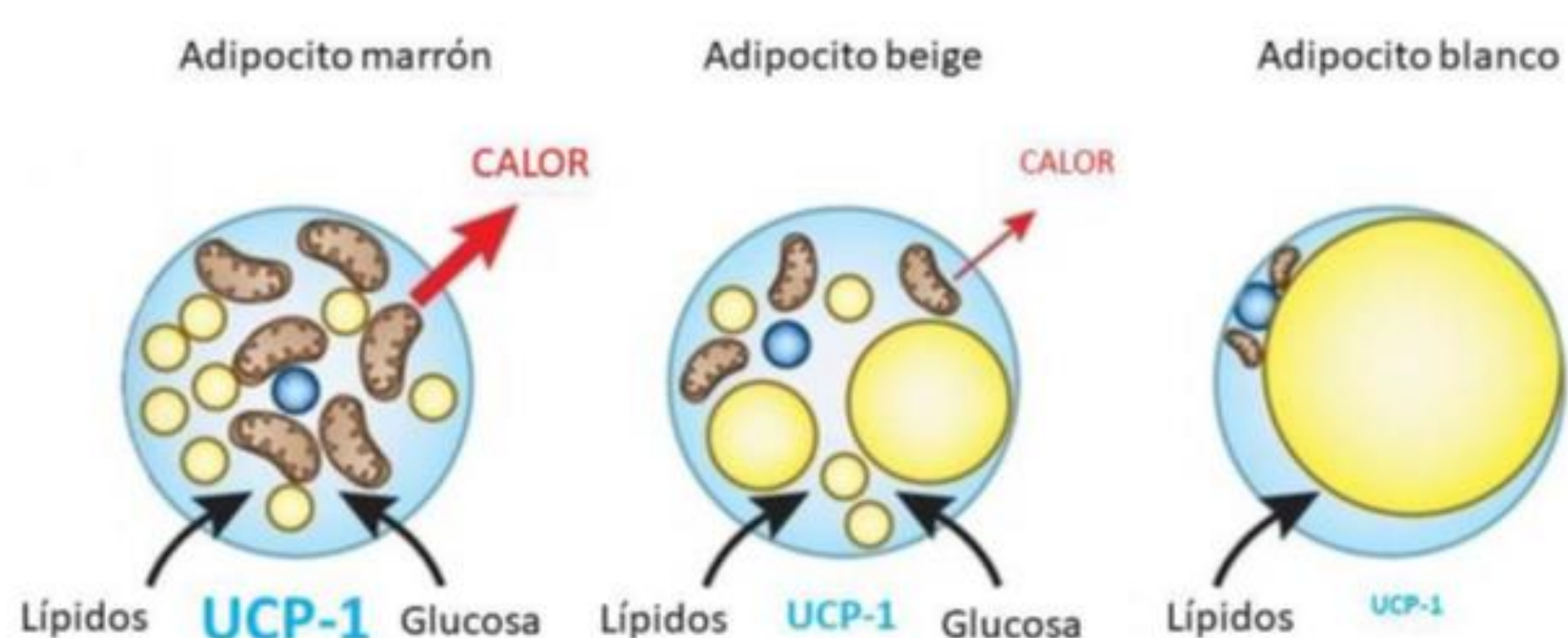


Figura 3. Tipos de adipocitos y sus características morfológicas

Los adipocitos se diferencian principalmente por su contenido citoplasmático; el adipocito blanco contiene una vacuola de grasa a modo de almacén de lípidos, mientras que los adipocitos pardos y beige disponen de varias vacuolas de grasa y múltiples mitocondrias que les otorgan su poder termogénico.

Termogénesis

Producción de calor para regular la temperatura corporal mediante la proteína **UCP-1** en el tejido adiposo pardo y beige. La **UCP-1** desacopla la cadena de transporte de electrones de la producción de ATP.

Utiliza lípidos y glucosa como combustible energético para generar calor, que se distribuye por el organismo mediante la circulación

- Es regulada por el sistema nervioso simpático, y es inducida por factores como el frío y las hormonas tiroideas.
- Inicialmente se pensó que únicamente estaba presente en recién nacidos y mamíferos hibernantes. Hace 10 años se descubrió su presencia en humanos adultos (Nedergaard J et al., 2007, Cypess AM et al., 2009).
- Posible diana terapéutica contra la obesidad → Gran capacidad calorífica mediante el consumo de depósitos grasos

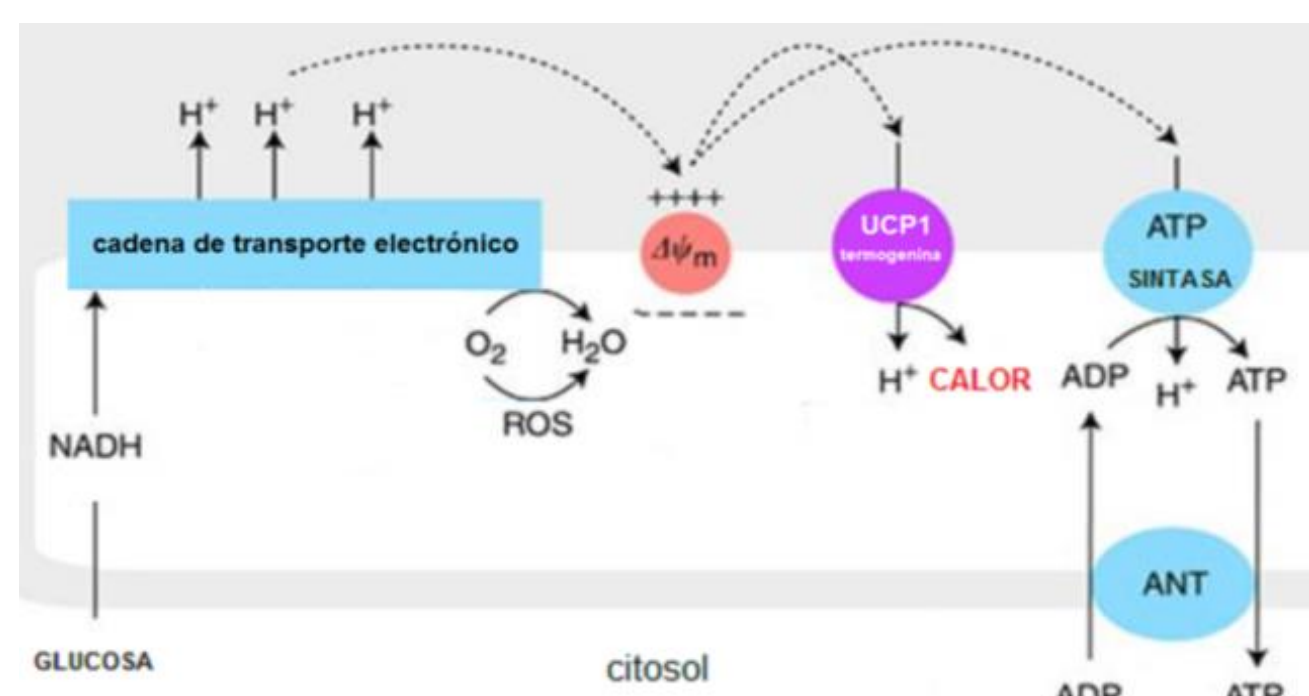


Figura 4: Mecanismo de la UCP-1

Regulación de la actividad del tejido adiposo pardo

1. Factores periféricos (Cannon B et al., 2004)

- **Frío:** estimulador del tejido adiposo pardo, es el encargado de mantener la temperatura del organismo.
- **Hormonas tiroideas:** Activan el metabolismo celular a través del hipotálamo

2. Factores centrales: control hipotalámico

Se trata de una compleja red de neuronas organizadas en núcleos interconectados que reciben, integran y emiten señales acerca de la ingesta y el estatus energético

- **Núcleo arcuato del hipotálamo (ARC):** Principalmente regula la ingesta de alimentos, regulando la expresión de neuropeptidos orexigénicos/anorexigénicos. También se ha visto que regula la termogénesis.
- **Núcleo ventromedial del hipotálamo (VMH):** estimula tanto el *browning* como la termogénesis (Contreras et al., 2017). Se está estudiando como estimular este núcleo selectivamente, ya que se considera el más importante en cuanto al balance energético.
- Otros núcleos con importancia en este control son el **núcleo paraventricular (PVH)**, la **zona lateral (LHA)**, y el **área preóptica**.

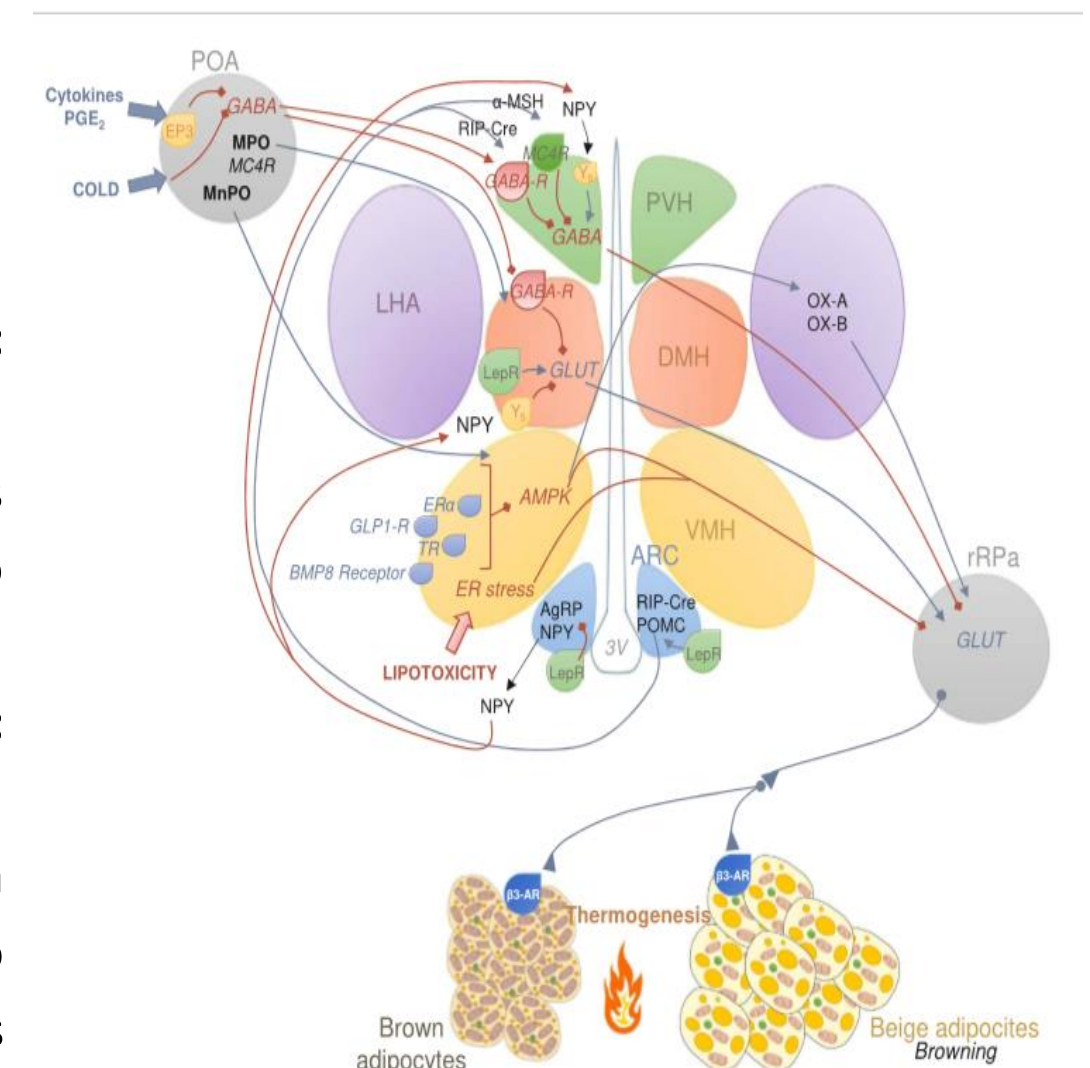


Figura 6: Circuitos hipotalámicos que controlan la termogénesis y el *browning* Contreras et al., 2017

El tejido adiposo pardo: diana terapéutica contra la obesidad

- ❖ Desde que se descubrió la presencia de tejido adiposo pardo en adultos, su activación ha despertado gran interés científico por su gran capacidad de quemar grasas para generar calor (termogénesis).
- ❖ **Termogénesis:** Utiliza grasa y glucosa como combustible para generar calor. Posible **tratamiento contra la obesidad**.
- ❖ Estudios en animales demuestran que la inducción de la termogénesis tiene grandes beneficios metabólicos.

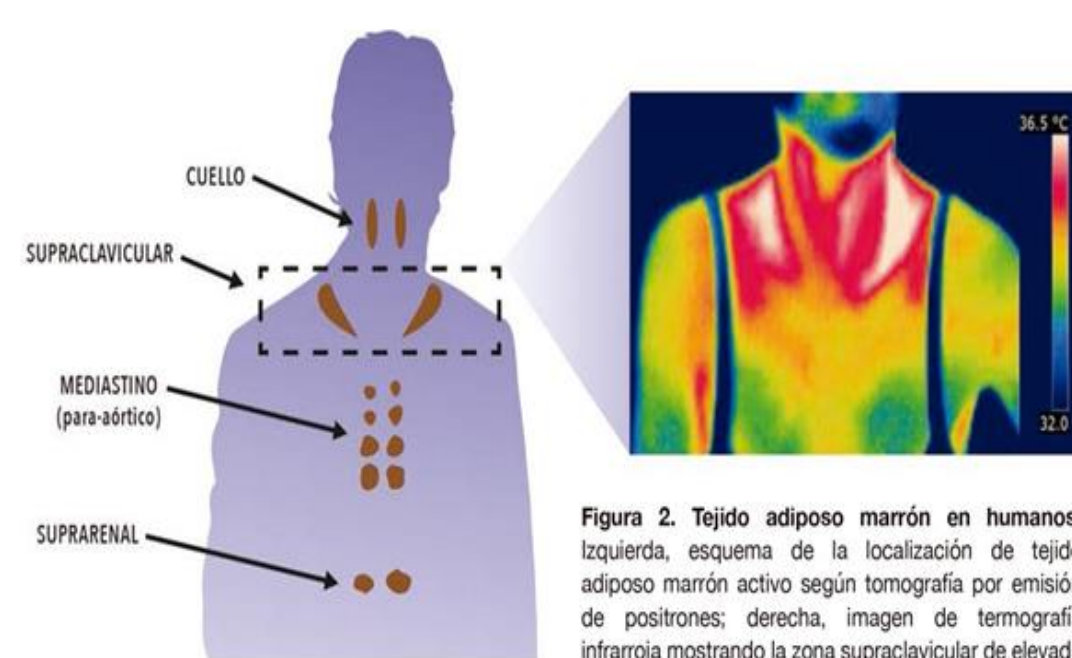


Figura 2. Tejido adiposo marrón en humanos. Izquierda, esquema de la localización de tejido adiposo marrón activo según tomografía por emisión de positrones; derecha, imagen de tomografía infante mostrando la zona supraclavicular de elevada temperatura por presencia de tejido adiposo marrón activo (imagen obtenida por P.Llorens, Universitat de Barcelona).

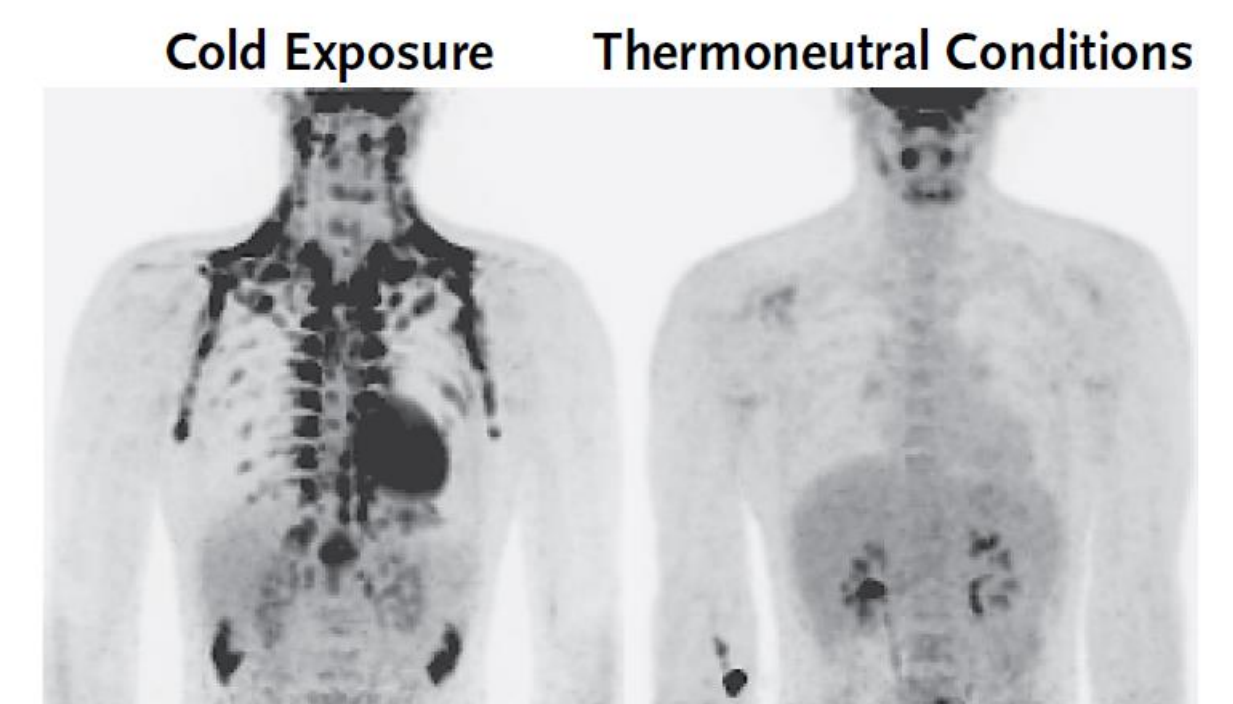


Figura 7: Localización del tejido adiposo pardo en adultos. Figura 8: Activación del tejido adiposo pardo en respuesta al frío Van Marken Lichtenbelt et al., 2009.

CONCLUSIONES

- **BALANCE ENERGÉTICO:** INGESTA CALÓRICA - GASTO ENERGÉTICO. Es fundamental que se mantenga óptimo → Prevención patologías (obesidad)
 - Multifactorial: Metabolismo basal + Ingesta + Ejercicio + **Termogénesis**
- **TEJIDO ADIPOSITO:**
 - **BLANCO:** Depósito de grasa y función secretora
 - **BEIGE:** Aparece mediante el *browning*, con capacidad termogénica
 - **PARDO:** Actividad termogénica (UCP-1), mantenimiento temperatura.
- **CONTROL TAM:**
 - **PERIFÉRICO:** FRÍO Y HORMONAS TIROIDAS
 - **CENTRAL:** HIPOTALÁMICO – SISTEMA COMPLEJO DE NÚCLEOS
- **POTENCIAL TERAPÉUTICO:** El descubrimiento de tejido adiposo pardo (con capacidad termogénica gracias a la UCP-1) en adultos, ha suscitado el interés de la regulación de los adipocitos pardos como diana para la obesidad mediante la inducción de la termogénesis y el *browning*.

BIBLIOGRAFÍA

