



Nutrigenòmica i el llenguatge secret dels aliments

gerard.aragones@urv.cat
[@GerardAragones](#)
[@bioquimicaURV](#)

Gerard ARAGONÈS



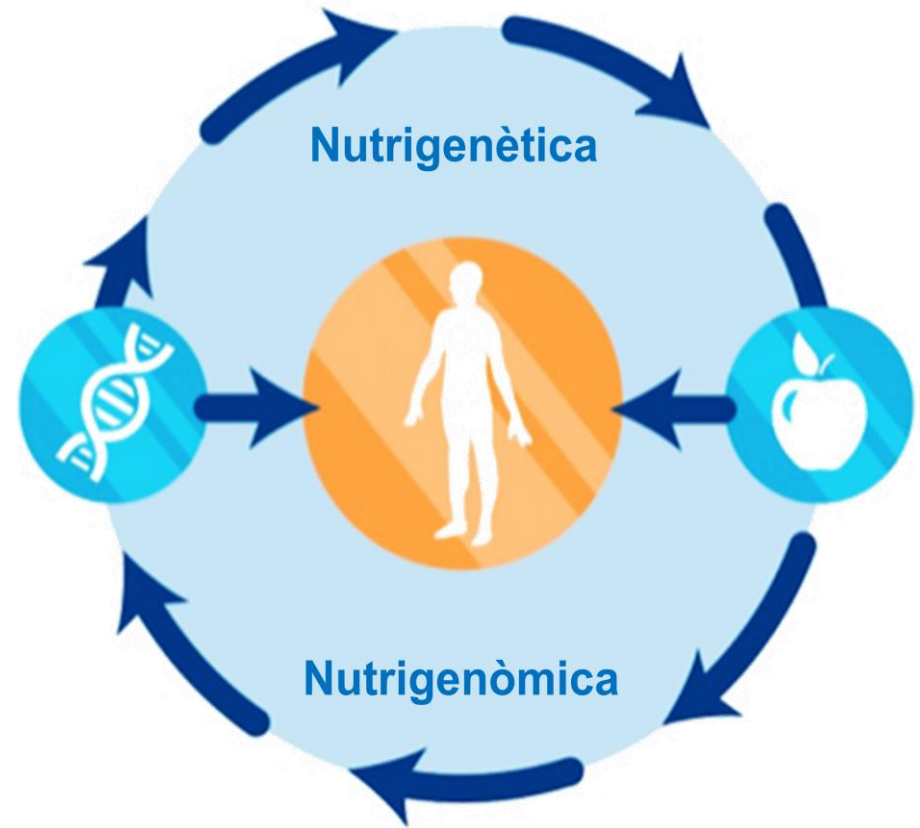
Grup de Recerca
NUTRIGENÒMICA



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI

NUTRIGENÒMICA

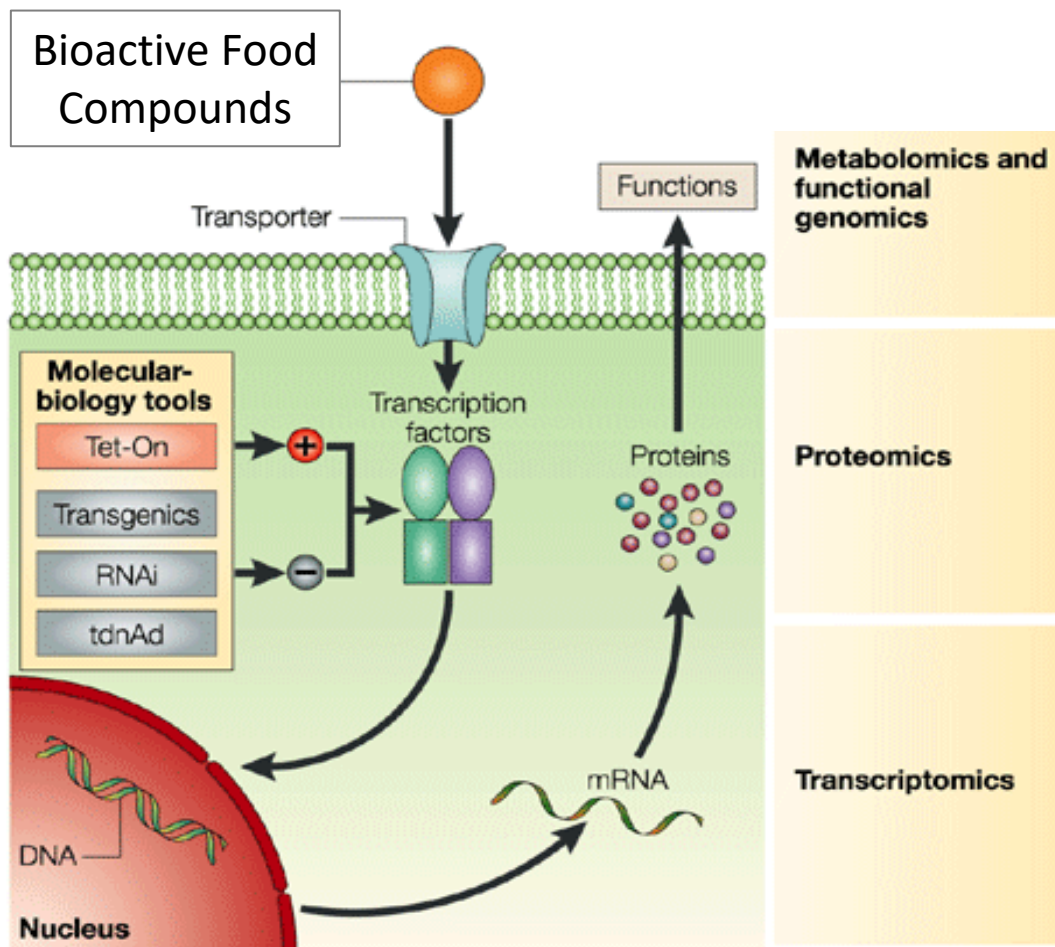
Estudiem la interacció dels **components dels aliments** amb la informació codificada en els nostres **gens** i amb tot l'entramat metabòlic que se'n deriva



<http://www.nutrigenomica.recerca.urv.cat/es/>

NUTRIGENÒMICA

“Nutrigenomics is the application of OMICS tools in nutrition research”



**ESTUDIAR ELS
MECANISMES
D'ACCIÓ**

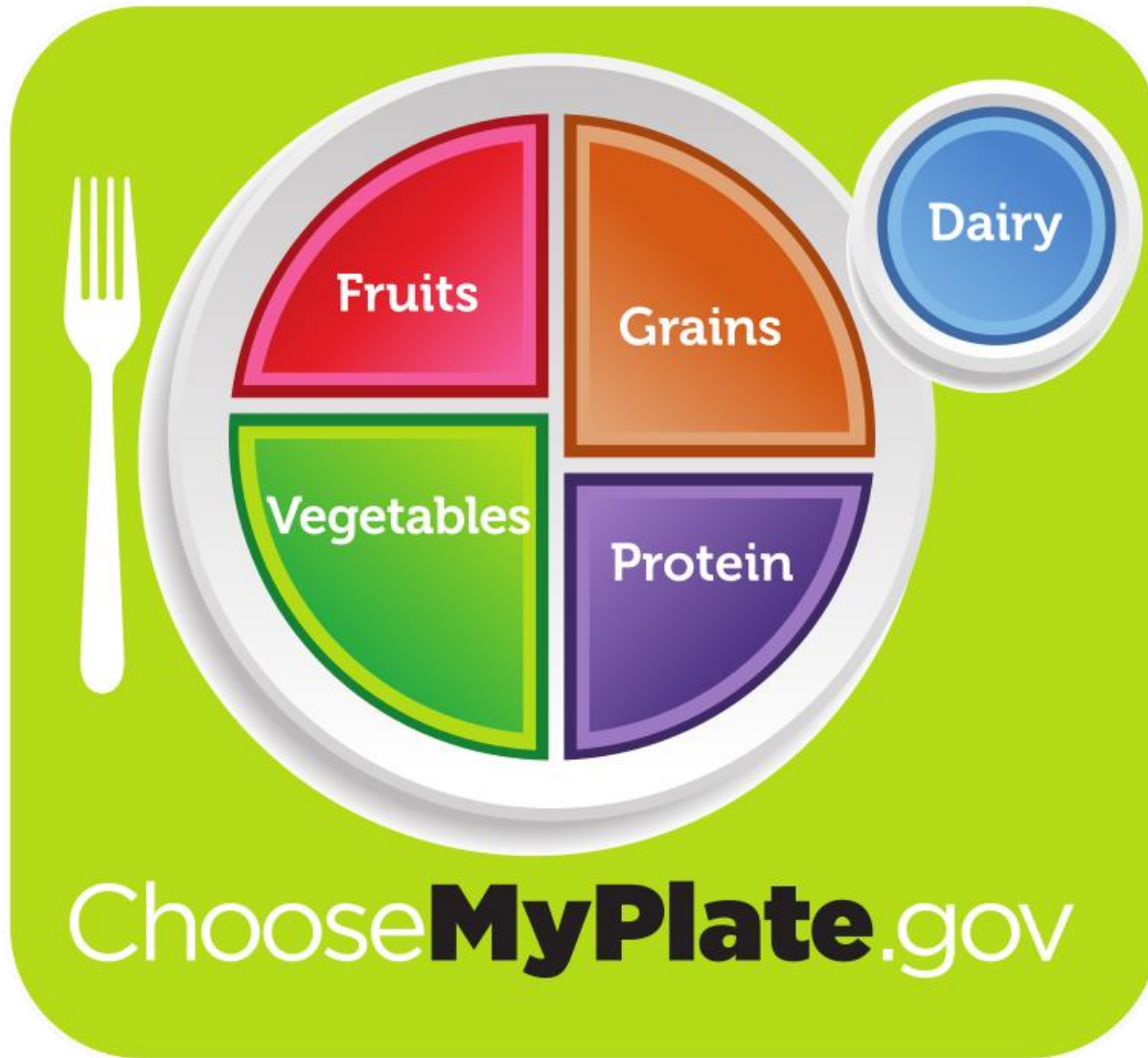


**PREVENCIÓ DE
MALALTIES**

La piràmide de l'alimentació saludable (1992)



2011



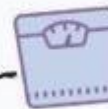
Horarios



Genética



Medicación



Sobrepeso

Aficiones



Actividad física
intensa



Actividad física
moderada



Problema
cardiovascular



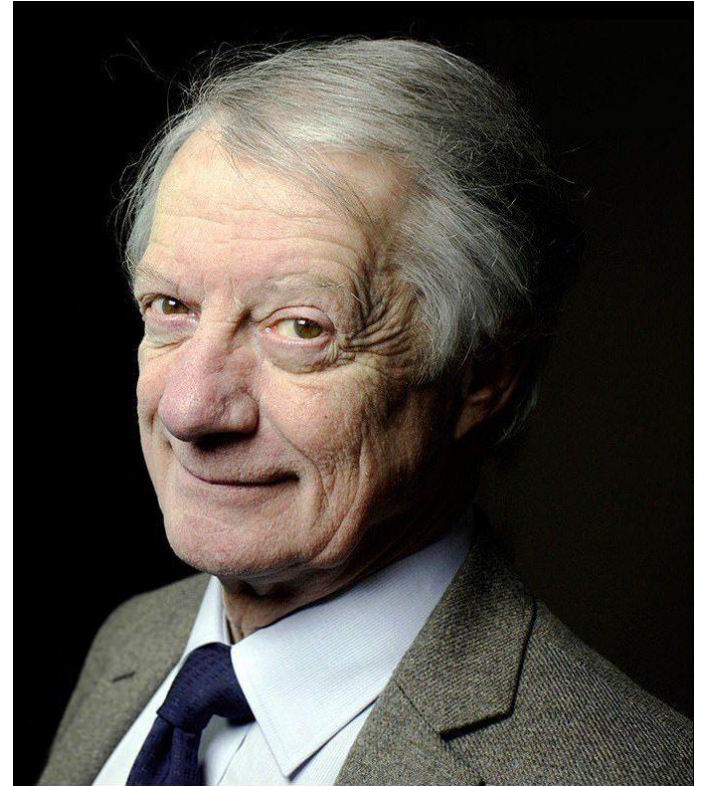
NUTRICIÓN PERSONALIZADA



CRONONUTRICIÓ

1986 - Dr. Alain Delabos

“L’hora en la qual
consumim els aliments
té un paper clau sobre
la nostra salut”



El ritme circadiari

A l'última hora del dia cal evitar la llum intensa i l'ús d'aparells amb pantalla.



23



Hores amb risc de cometre errors i patir accidents.

3



Son profund.

22-23 h
Preparació del son
• Adults, 8 h
• Adolescents, 9 h
• Nens, 10/11 h

NIT
Mínima temperatura corporal.
Mínims reflexos.

20



21-22 h
Inici de secreció de melatonina.

17



17-20 h
Màxima temperatura corporal i màxima força muscular, elasticitat i activitat cardiovascular.

6-8 h
Secreció de cortisol.
Sensibilitat a la insulina.
Inici dels moviments intestinals.

7



Inici de la jornada laboral.

14-16 h
Lleugera disminució de l'atenció.

9-13 h
Alta capacitat cognitiva. Bona memòria.

13

Moment de descans, 20 minuts de migdiada com a màxim.

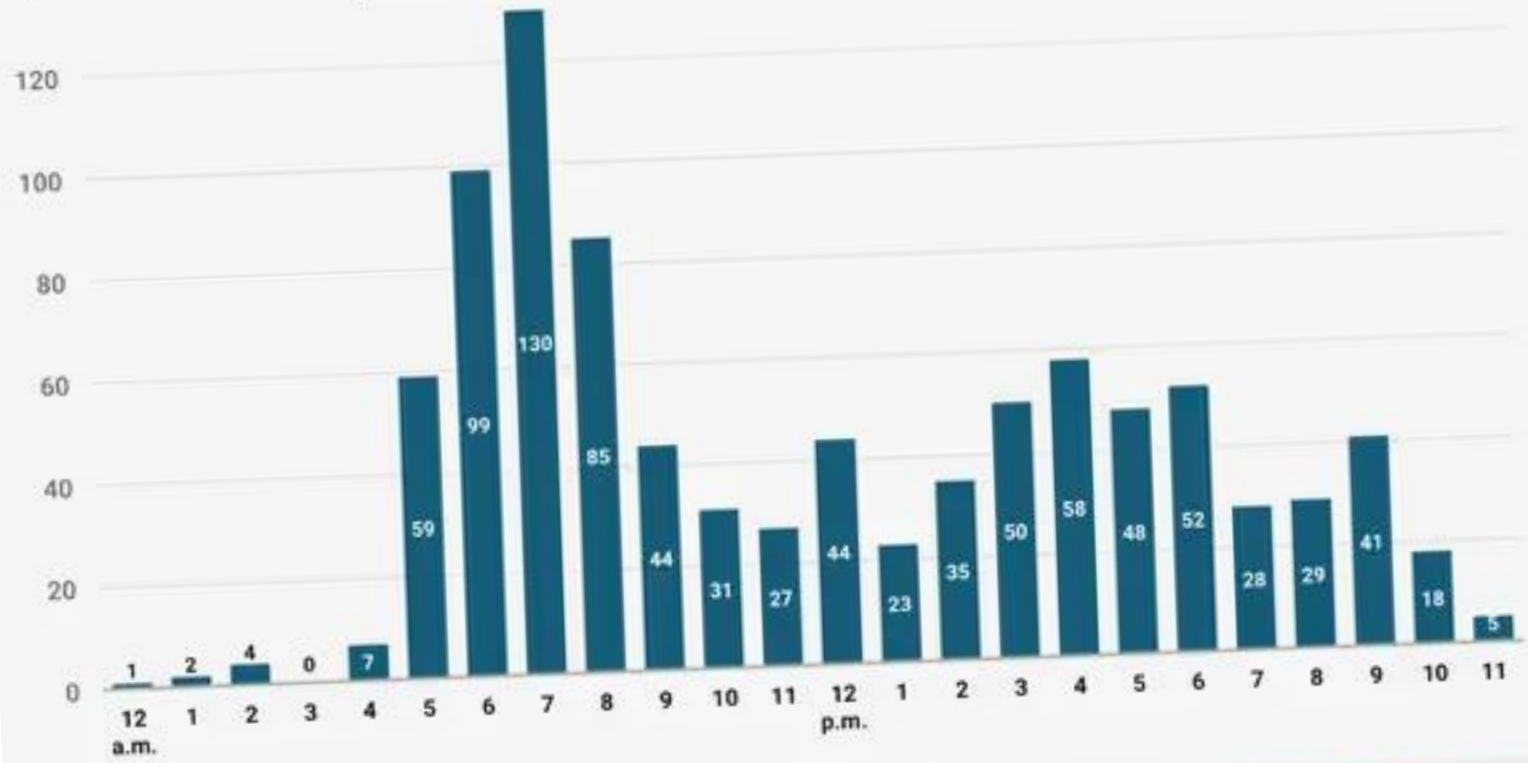


Màxima coordinació.



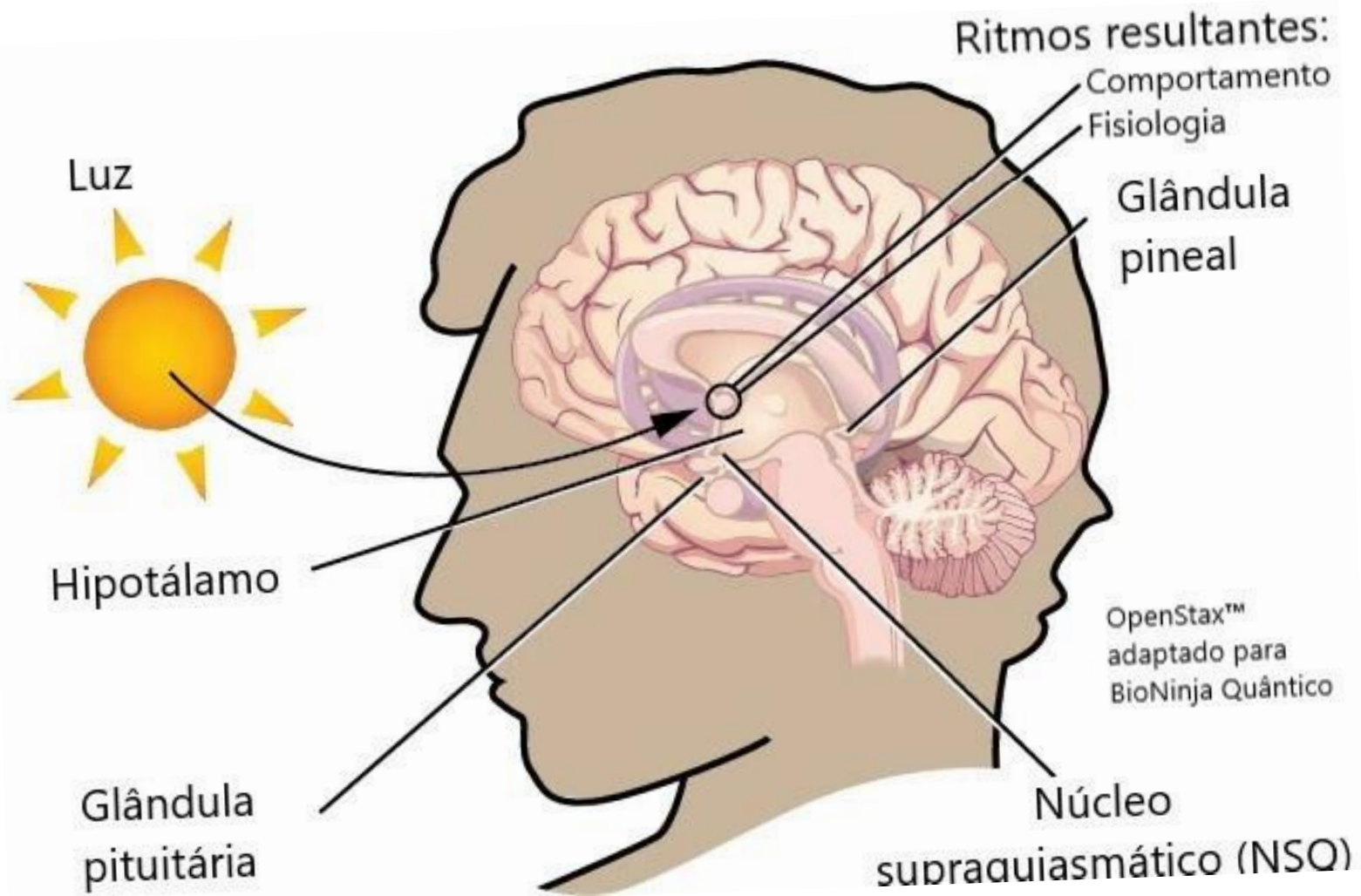
TRUMP TWEETS BY HOUR

Number of tweets during each hour between January 20 and July 7

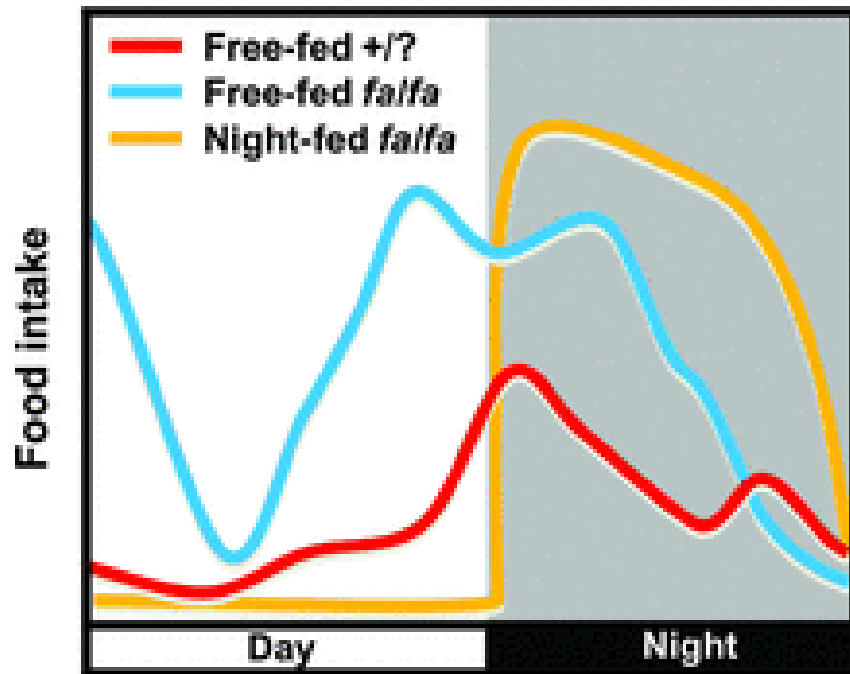


SOURCE: Business Insider analysis of Trump Twitter Archive data

BUSINESS INSIDER

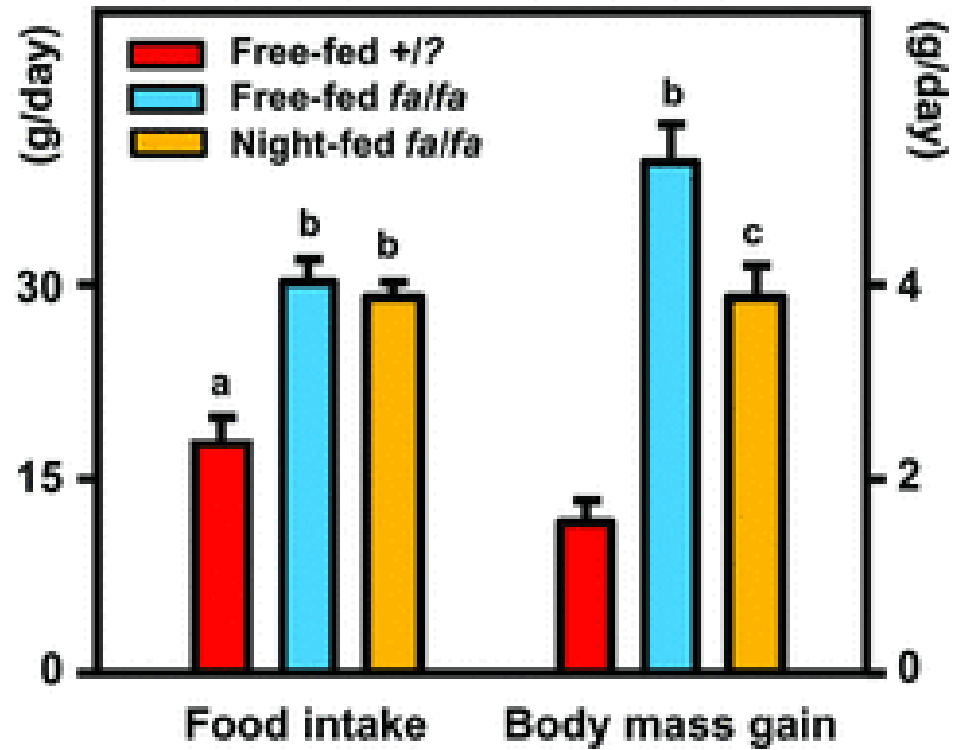
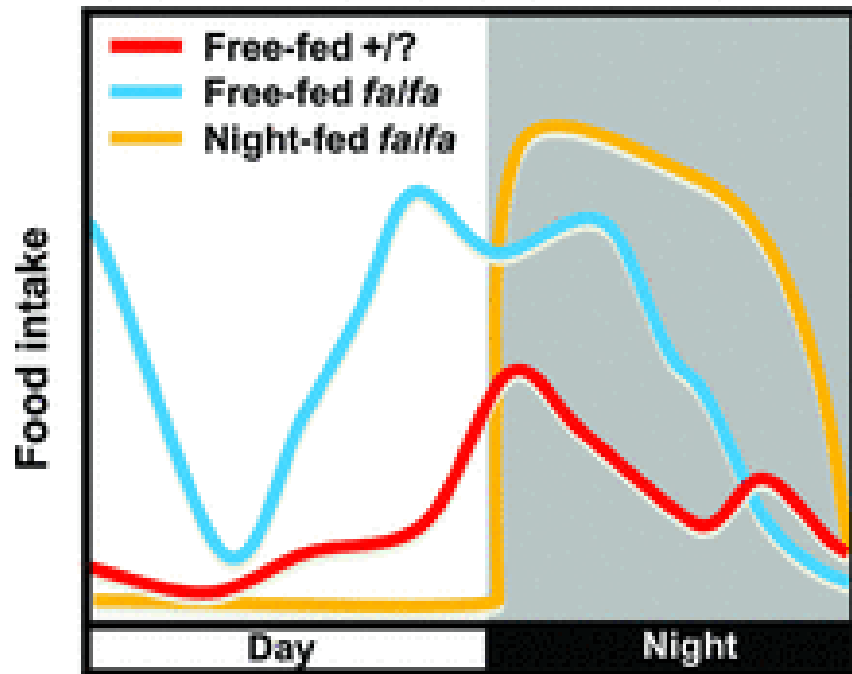


Zucker rats



Delezie J, Challet E (2011) Ann. N.Y. Acad. Sci. 1243: 30–46

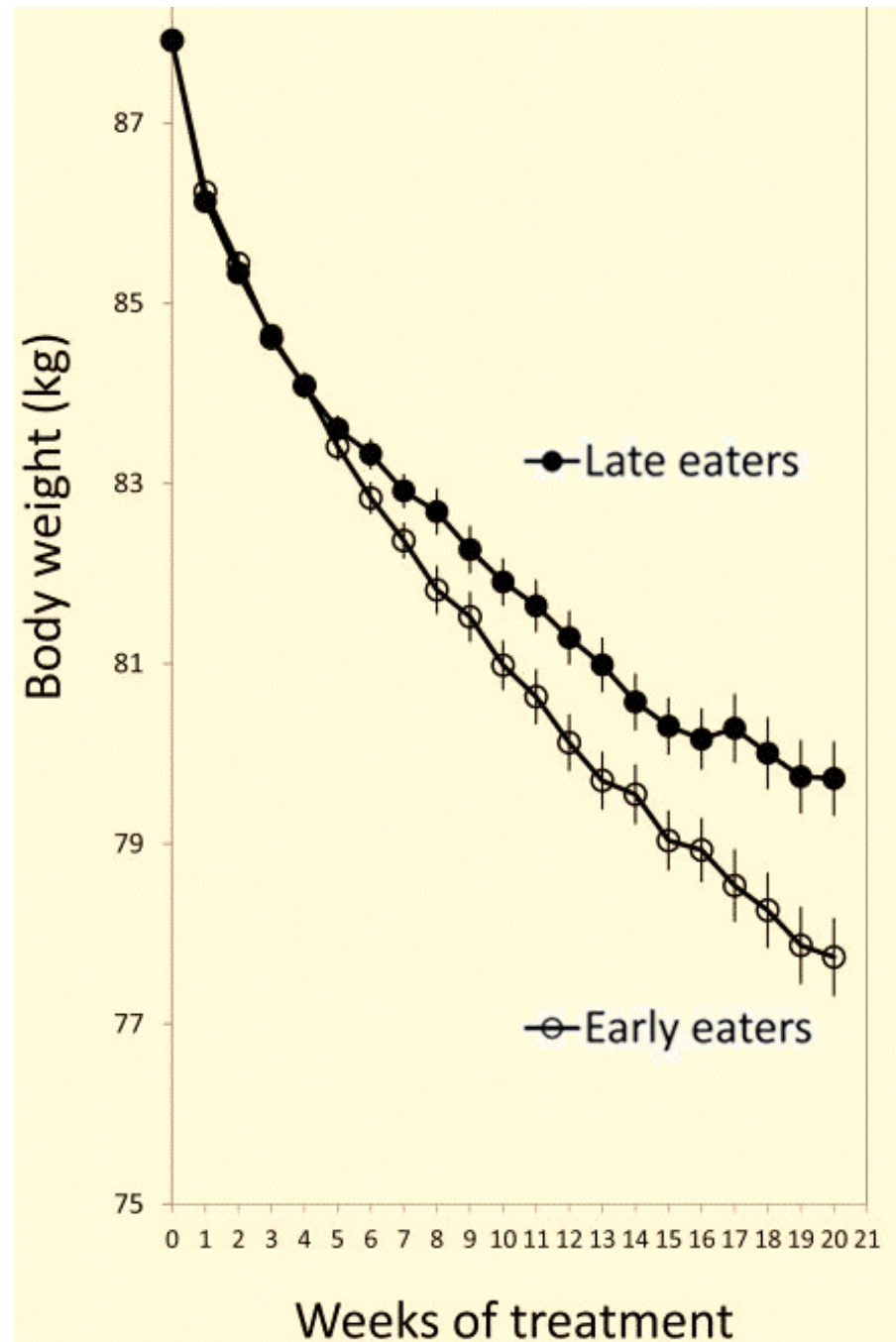
Zucker rats



Delezie J, Challet E (2011) Ann. N.Y. Acad. Sci. 1243: 30–46



Dra. Marta Garaulet

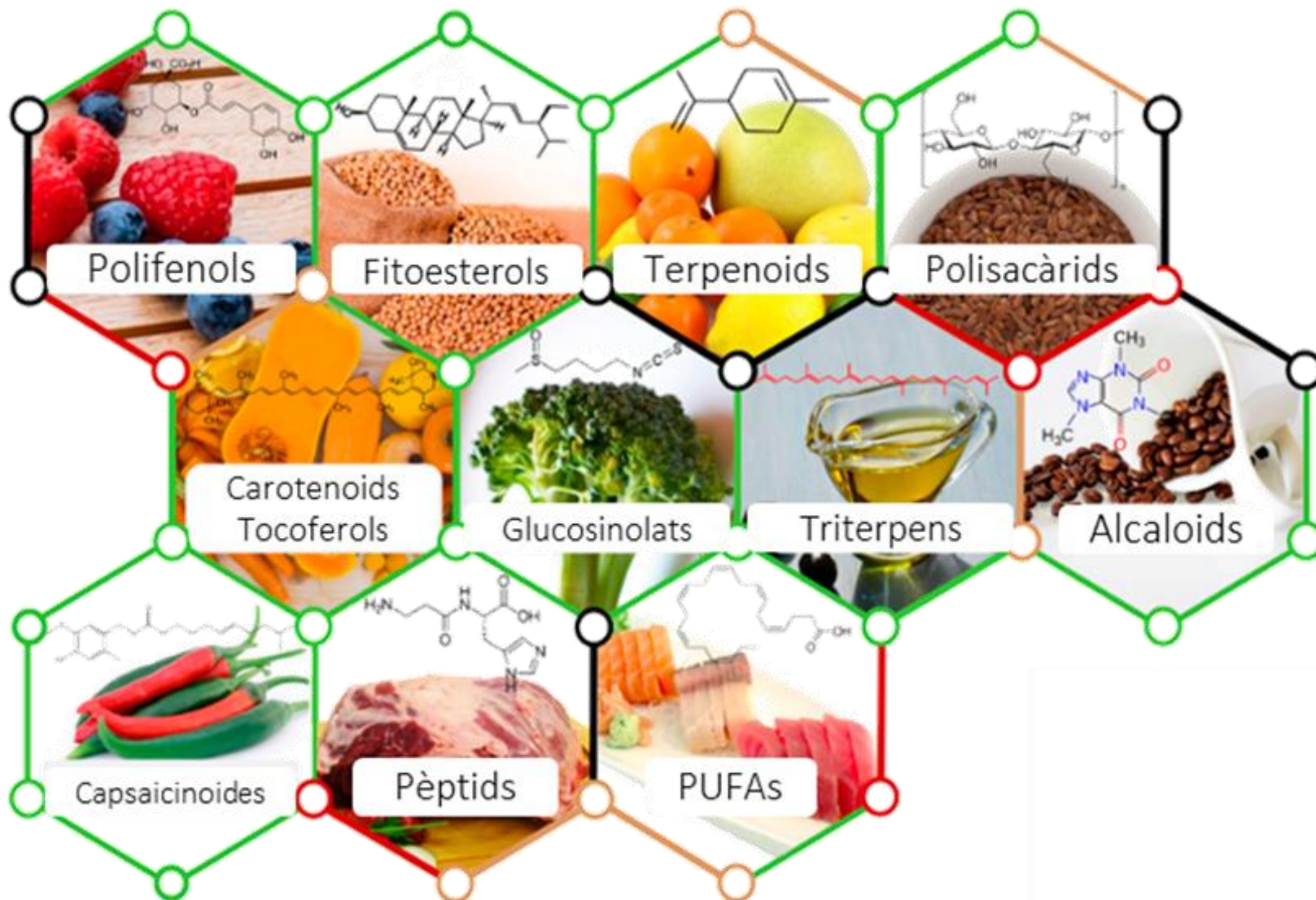


(Garaulet, et al. Int J Obes (Lond). 2013; 37:604-11)

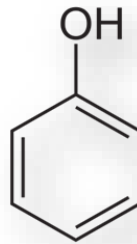
RECOMANACIONS DE LA CRONONUTRICIÓ

- ✓ L'àpat principal del migdia **abans de les 15h.**
- ✓ Sopar almenys **2 hores abans** de dormir.
- ✓ Dedicar-li almenys **20 min** a l'esmorzar.
- ✓ Dormir entre **7-8 hores**.
- ✓ No estar exposats durant la nit a llums que provenguin **d'aparells electrònics**.

COMPONENTS BIOACTIUS DELS ALIMENTS



QUÈ SÓN ELS POLIFENOLS?



Polifenols

No-flavonoides

Flavonoides

Àcids Fenòlics

Àcid Clorogènic
 Fonts: Albergínies, préssecs, prunes, ...

O=C(O)C1=CC=C(O)C=C1C2=CC(=C(O)C=C2O)O


Pinoresinol
 Fonts: Oli d'oliva, llavors de sèsam, verdures de la família Brassicàcia com la col i el bròquil.

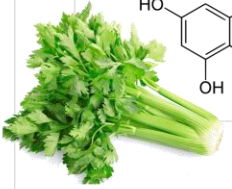
COc1ccc(O)cc1C2=CC(=C(O)C=C2O)O


Estilbens

Resveratrol
 Fonts: Raïm negre, gerd, mores, ...

Oc1ccc(cc1)/C=C/c2ccc(O)c(O)c2


Luteolina
 Fonts: Julivert, api, pebre verd, farigola, romani, ...

Oc1ccc(O)c(O)c1C2=CC(=O)C=C2C3=CC(=C(O)C=C3O)O


Quercetina
 Fonts: Ceba vermella, nabius, coriandre, col arrissada, porros, anet, ...

Oc1cc(O)c(O)c(O)c1C2=CC(=O)C=C2C3=CC(=C(O)C=C3O)O

Flavones

Daidzeïna
 Fonts: Lleguminoses en general, i molt especialment la soja i els seus seus derivats.

Oc1ccc(O)c(O)c1C2=CC(=O)C=C2C3=CC(=C(O)C=C3O)O


Flavonols

Estructura dels flavonoides

Flavanones

Naringenina
 Fonts: Fruites cítriques en general, especialment el pomelo. ...

Oc1ccc(O)c(O)c1C2=CC(=O)C=C2C3=CC(=C(O)C=C3O)O


Cianidina
 Fonts: Raïm negre, cireres, nabius, gerd, mores, ...

Oc1ccc(O)c(O)c1C2=CC(=O)C=C2C3=CC(=C(O)C=C3O)O

Antocianines

Flavanols

Catequina
 Fonts: cacau, te verd, pomes, préssecs, ordi, ...

Oc1ccc(O)c(O)c1C2=CC(=O)C=C2C3=CC(=C(O)C=C3O)O


QUINA ÉS LA FUNCIÓ DELS POLIFENOLS?



Defensa contra l'atac d'herbívors, patògens i plagues

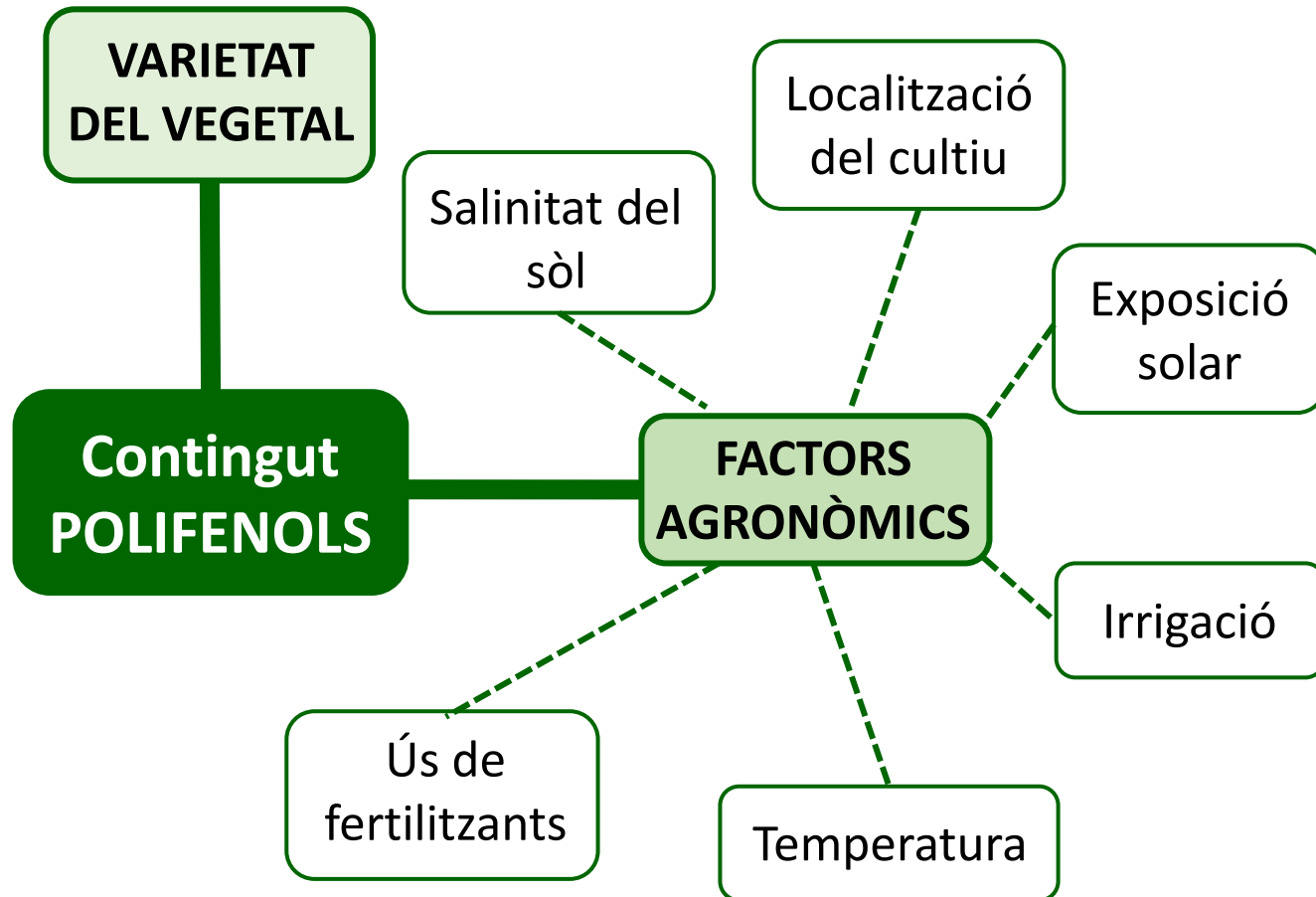


Atrauen animals per a la **pol·linització i la dispersió** de fruits i llavors



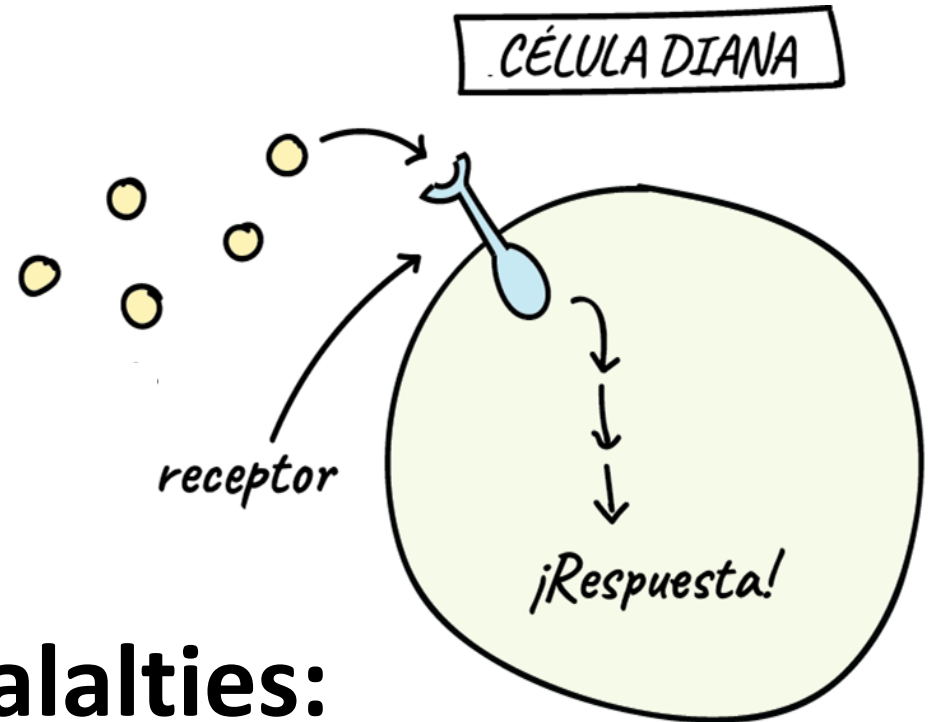
Protecció contra la **radiació solar**

DE QUÈ DEPÈN EL CONTINGUT EN POLIFENOLS?



POLIFENOLS

**Molècules
senyalitzadores**



Prevenció de malalties:



Obesitat i diabetis



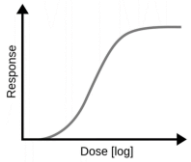
Malalties cardiovasculars



Malalties neurodegeneratives

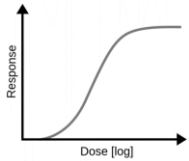
Alguns tipus de càncer

FACTORS QUE DETERMINEN L'EFECTE DELS POLIFENOLS?

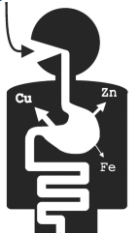


Dosi (quantitat consumida)

FACTORS QUE DETERMINEN L'EFECTE DELS POLIFENOLS?



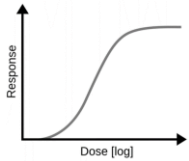
Dosi (quantitat consumida)



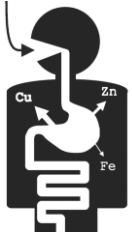
Biodisponibilitat/activitat

(Pot dependre de factors relacionats amb el propi polifenol, l'aliment on es troba, el processament i les característiques del consumidor)

FACTORS QUE DETERMINEN L'EFECTE DELS POLIFENOLS?



Dosi (quantitat consumida)



Biodisponibilitat/activitat

(Pot dependre de factors relacionats amb el propi polifenol, l'aliment on es troba, el processament i les característiques del consumidor)



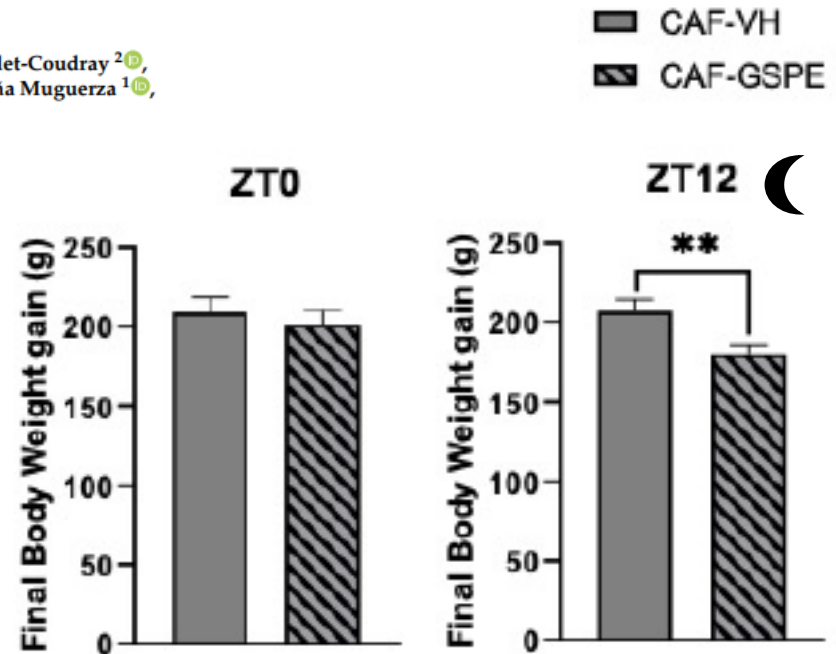
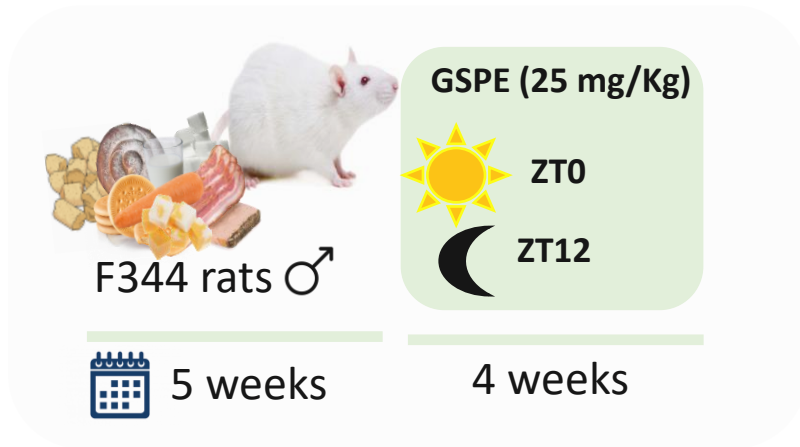
Ritmes biològics (moment del consum)



Article

Time-of-Day Circadian Modulation of Grape-Seed Procyanidin Extract (GSPE) in Hepatic Mitochondrial Dynamics in Cafeteria-Diet-Induced Obese Rats

Romina M. Rodríguez ¹, Antonio J. Cortés-Espinar ¹, Jorge R. Soliz-Rueda ¹, Christine Feillet-Coudray ², François Casas ², Marina Colom-Pellicer ¹, Gerard Aragonès ¹, Javier Avila-Román ³, Begoña Muguerra ¹, Miquel Mulero ^{1,*} and Maria Josepa Salvadó ¹



GSPE enhances the energy profile of rats and improves mitochondrial function and oxidation in the liver at ZT12



F344 rats ♂



5 weeks

GSPE (25 mg/Kg)



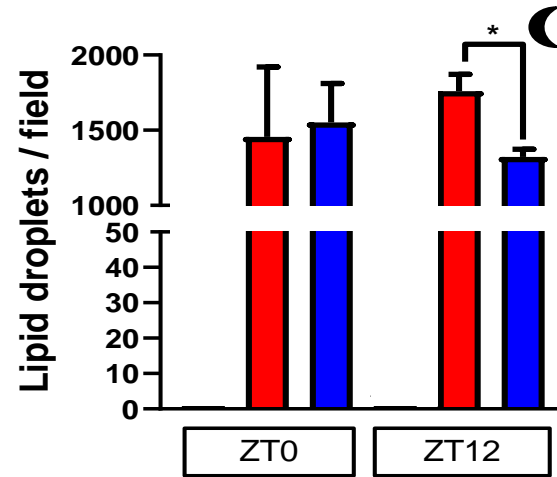
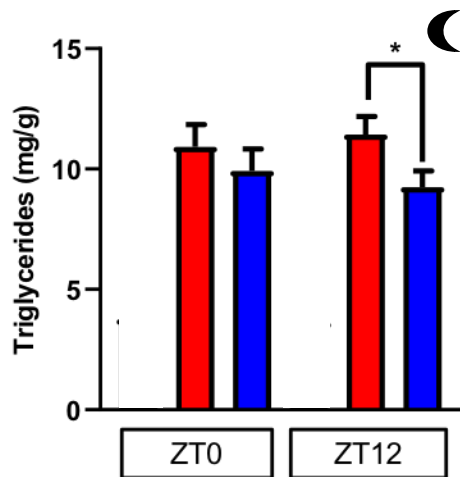
ZT0



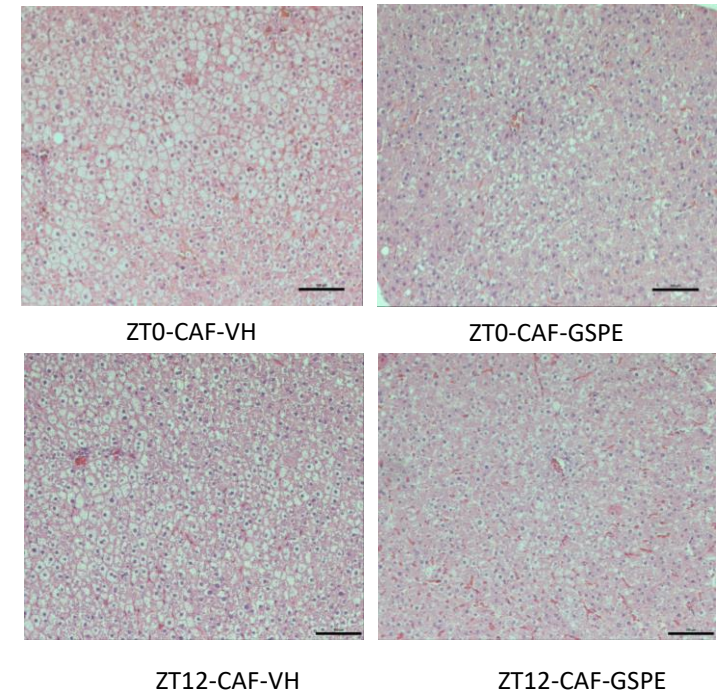
ZT12

4 weeks

GSPE reduces lipid accumulation in the liver at ZT12



CAF-VH
 CAF-GSPE

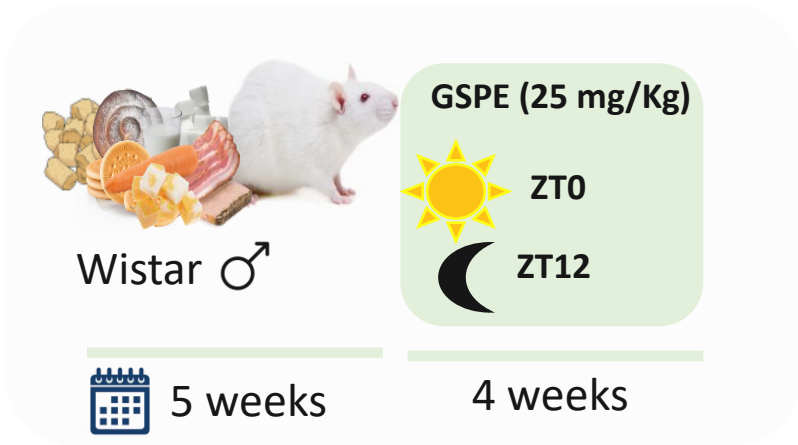


ARTICLE

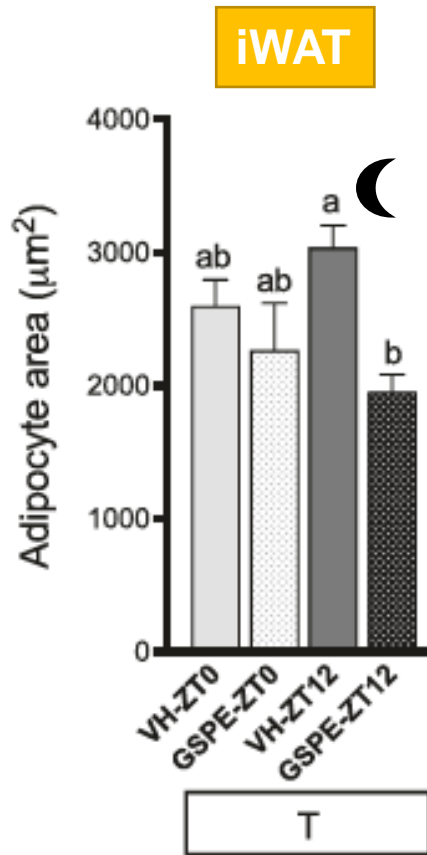
Time-of-day dependent effect of proanthocyanidins on adipose tissue metabolism in rats with diet-induced obesity

Check for updates

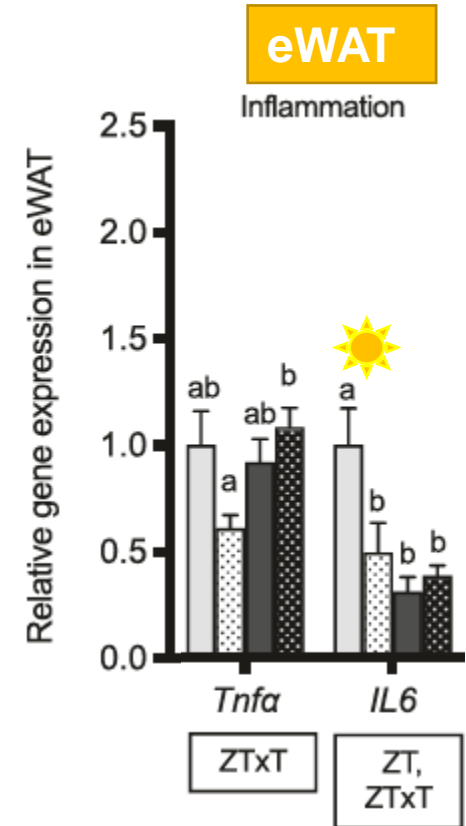
Marina Colom-Pellicer¹, Romina M. Rodriguez¹, Elia Navarro-Masip¹, Francisca Isabel Bravo¹, Miquel Mulero¹, Lluís Arola¹ and Gerard Aragonès¹



- VH-ZT0
- GSPE-ZT0
- VH-ZT12
- GSPE-ZT12

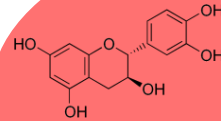


F (1, 22) = 7.477;
P=0.0121

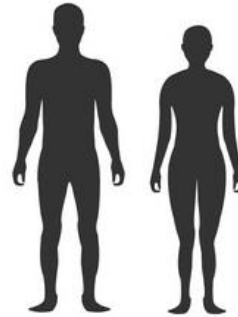




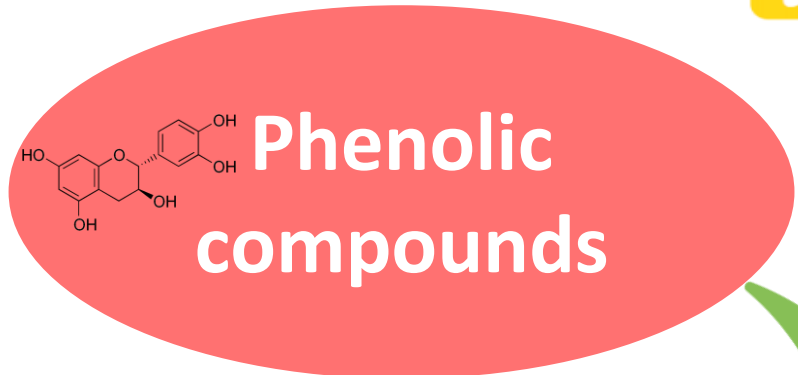
BIOACTIVITY INFLUENCE



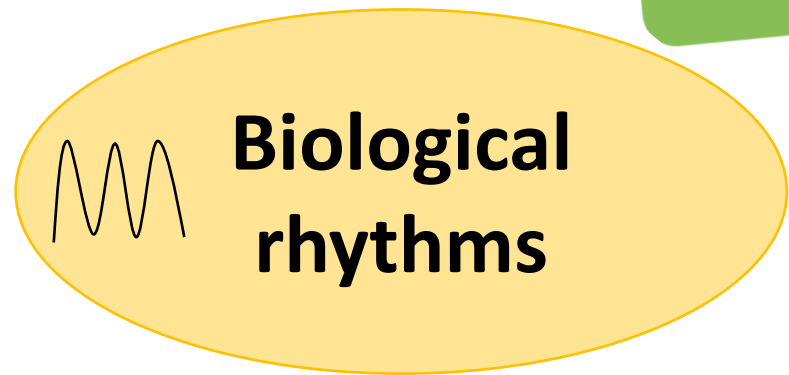
**Phenolic
compounds**



**Biological
rhythms**



BIOACTIVITY INFLUENCE



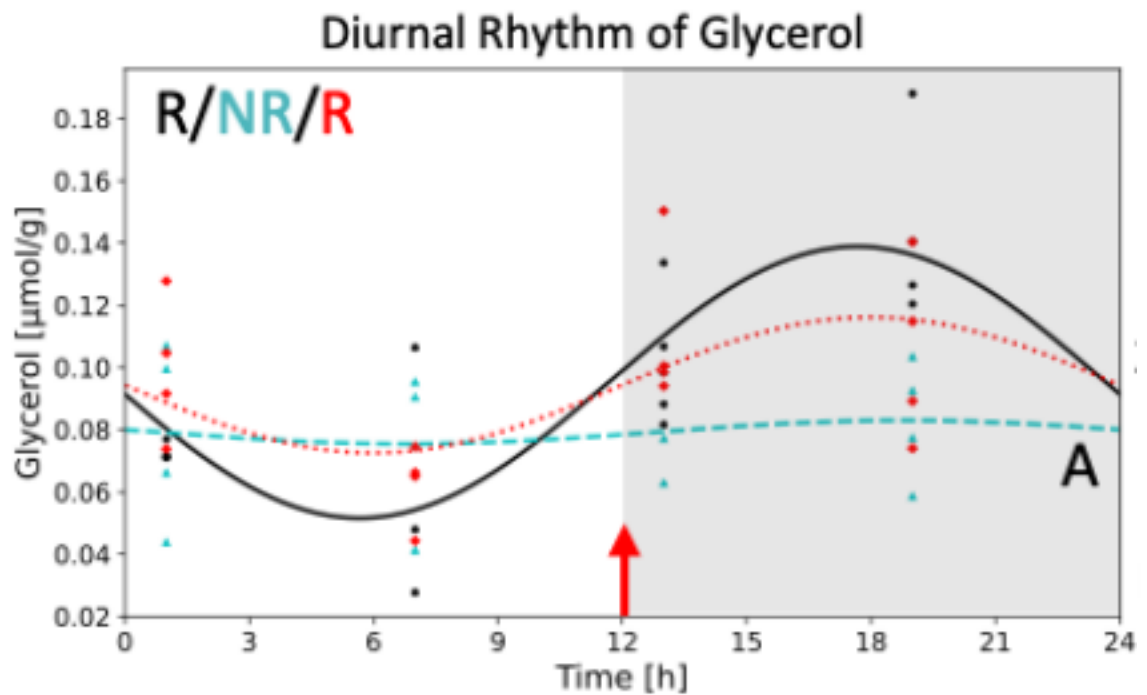
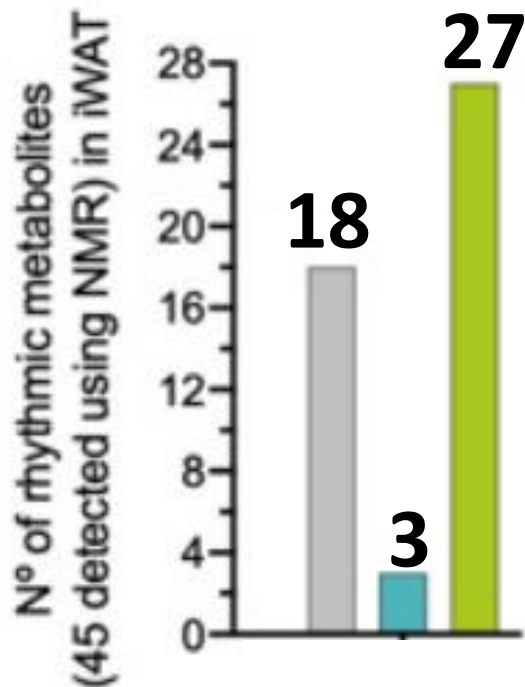
SYNCHRONIZERS



POLIFENOLS I RITMES CIRCADIARIS

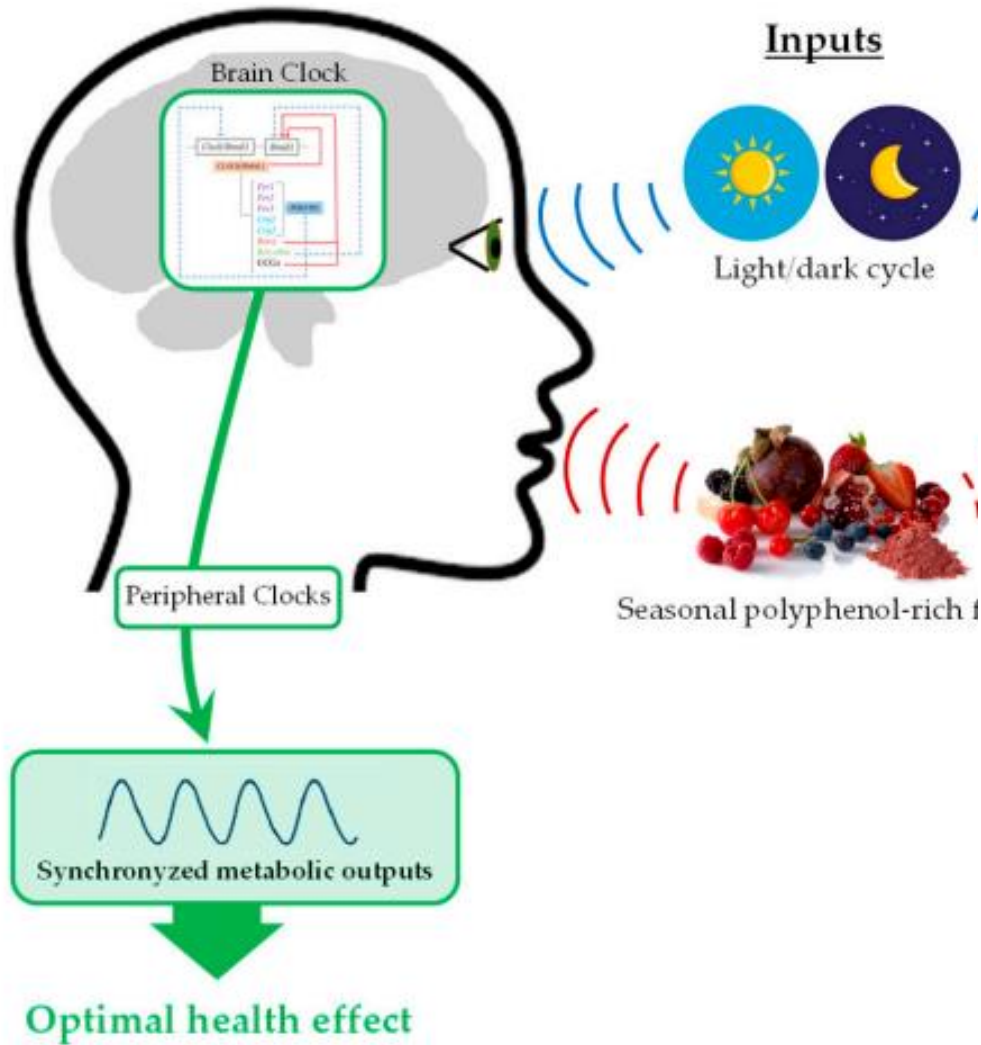


Rates Wistar
Dieta CAFETERIA
25mg/Kg

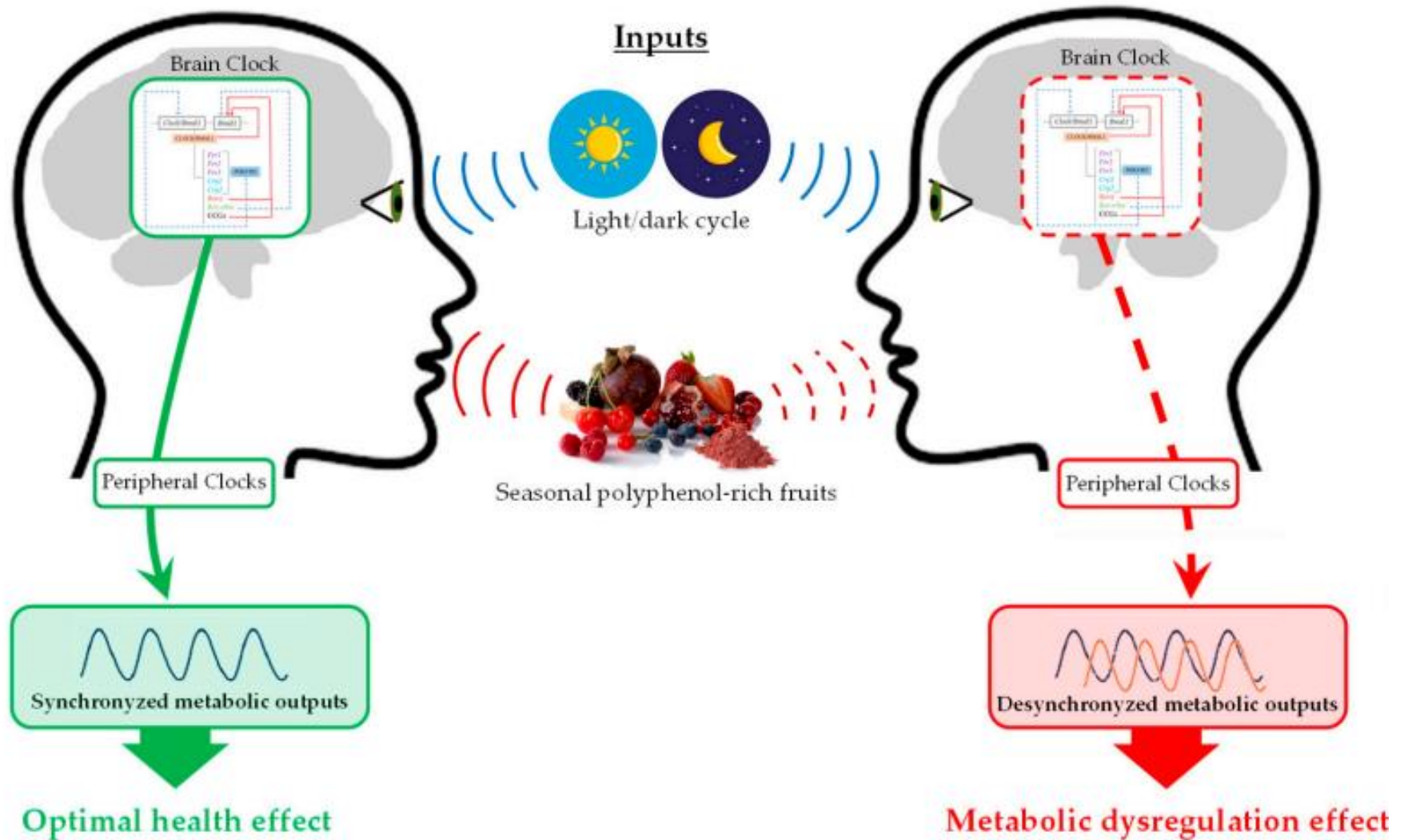


(Colom-Pellicer et al. Nutrients. 2022)

POLIFENOLS



POLIFENOLS



Desxifrant el llenguatge secret de la natura...

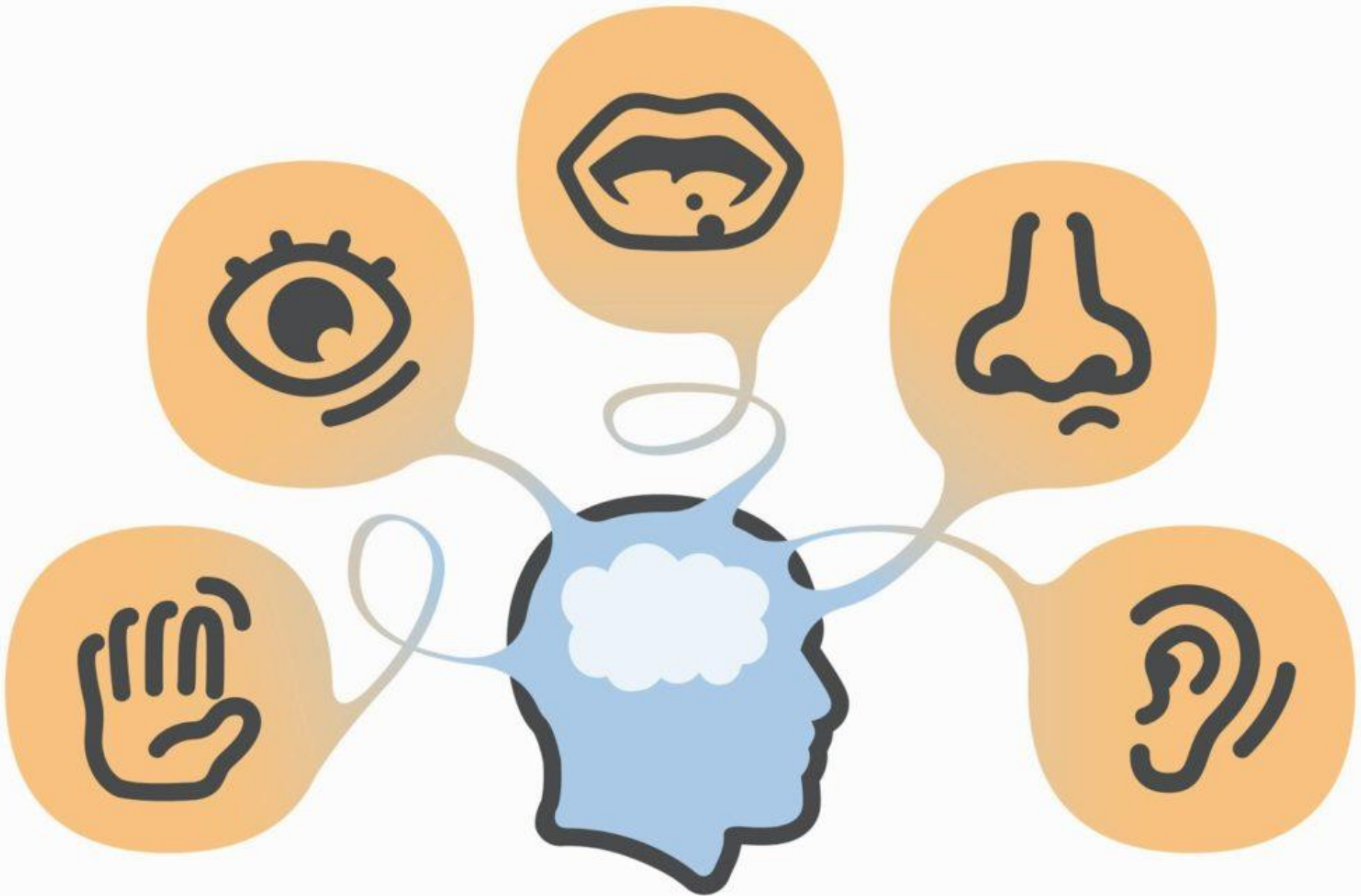


Teoria de la Xenohormesi

2008 – Dr. David A. Sinclair

Els polifenols sintetitzats per les plantes **podrien “senyalitzar” als animals que els consumeixen sobre el canvi de les condicions on es troben**, permetent la seva adaptació anticipada als canvis mentre les condicions encara són favorables.







The
Gut.

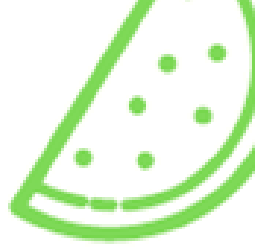


Your
Second
Brain



HIPÒTESI DE TREBALL

Com que els polifenols poden actuar com a **molècules sincronitzadores** i el contingut en polifenols de les plantes depèn directament dels **factors agronòmics**, **els efectes saludables del consum de fruites i verdures** (riques en polifenols) **dependrà de la seva procedència i estacionalitat**





NUTRISALT

PER A UNA ALIMENTACIÓ INNOVADORA, SALUDABLE, SEGURA I SOSTENIBLE



AJUNTAMENT DE REUS



Diputació Tarragona

eurecat



Generalitat
de Catalunya



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI | Fundació URV

IRTA



Unió Europea
Fons Europeu
de Desenvolupament Regional

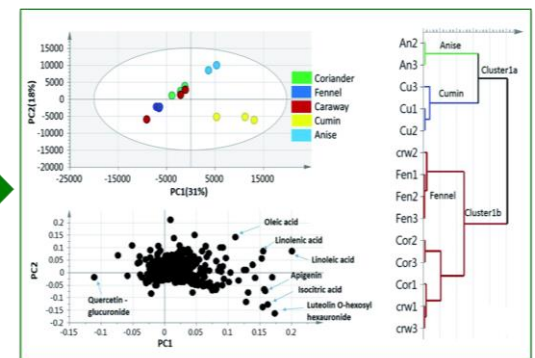
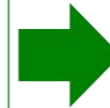
EIX 1. Donar valor als productes de proximitat amb arguments de SALUT



<https://nutrisalt.reus.cat/productes-de-proximitat>

OBJECTIU 1

Determinar el contingut específic en polifenols de les fruites i verdures pròpies del nostre territori



Utilitzem les fruites i verdures pròpies del **nostre territori**, i estudiem els seus efectes segons la seva procedència i condicions de cultiu utilitzades.

El **procés de liofilització** és un mètode de conservació dels aliments que ens permet guardar les fruites i verdures sense que perdin la seva qualitat.

Quantifiquem els **polifenols totals i individuals** que trobem a cadascuna de les fruites i verdures mitjançant tècniques cromatogràfiques acoblades a espectroscòpia de masses

RESULTATS

VEGETAL	VARIETAT	TIPUS DE CONREU	COMARCA	Contingut Total en PF (mg GAE/g FW)
Avellana <i>(Corylus avellane)</i>	Negreta	Convencional	Baix Camp	378,26 ± 22,96
	Negreta	Convencional	Tarragonès	509,82 ± 18,58
Api <i>(Apium graveolens)</i>	Mambo	Convencional	Baix Camp	13,81 ± 0,52
	Mambo	Ecològic	Baix Camp	135,41 ± 0,65
Oliva <i>(Olea europaea)</i>	Arbequina	Convencional	Baix Camp	1621,06 ± 25,08
	Arbequina	Ecològic	Baix Camp	1953,56 ± 110,93

RESULTATS

VEGETAL	VARIETAT	ORIGEN	COMARCA	Contingut Total en PF (mg GAE/g FW)
Cirera <i>(Prunus avium L)</i>	Brooks	Proximitat	Ribera d'Ebre	157,52 ± 5,33
	Brooks	Llunyania	Xile	142,13 ± 9,61
Tomàquet <i>(Solanum lycopersicum)</i>	Ekstasi	Proximitat	Baix Camp	40,85 ± 3,05
	Ekstasi	Llunyania	Almeria	33,26 ± 3,57

OBJECTIU 2

Avaluar els beneficis del consum de fruites i verdures en funció de la seva estacionalitat



Fischer 344 rats



Standard chow diet

Hivern

L6: 6h/18h



Primavera

Tardor

L12: 12h/12h



Estiu

L18: 18h/6h

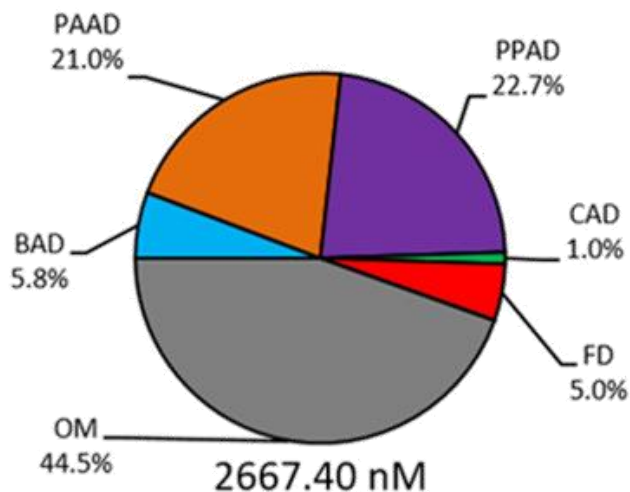


RESULTATS

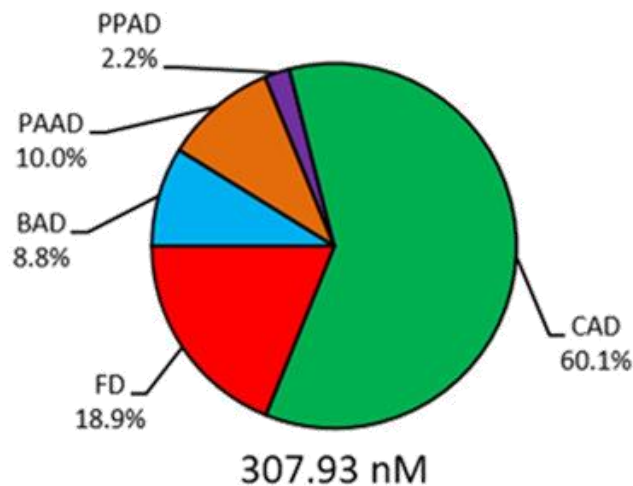


Distribució dels metabòlits de polifenols després del consum de 100 mg/kg de raïm

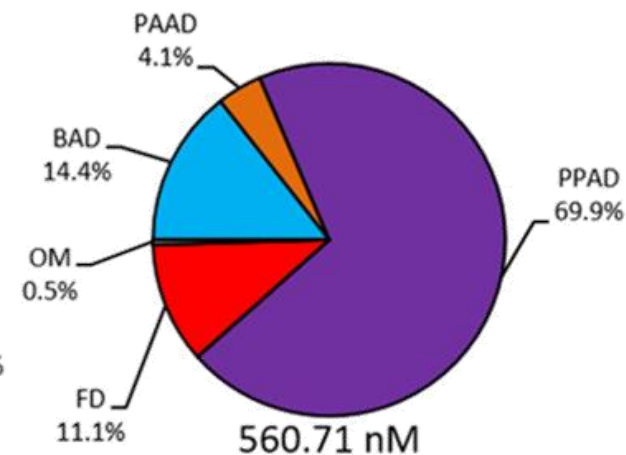
Hivern



Primavera/Tardor



Estiu



- Benzoic acid derivatives (BAD)
- Phenylacetic acid derivatives (PAAD)
- Phenylpropionic acid derivatives (PPAD)
- Cinnamic acid derivatives (CAD)
- Flavonoid derivatives (FD)
- Other metabolites(OM)

RESULTATS



Consum de temporada

Augmenta la **sensibilitat a la LEPTINA**

Augmenta la **BIODISPONIBILITAT**

Disminueixen les concentracions dels **ÀC. GRASSOS LLIURES** en sang

Disminueix la **SÍNTESI AG** a teixit adipós (optimal signal)

Consum fora de temporada

Disminució de la **BIODISPONIBILITAT**

Augmenten les concentracions de **GLUCOSA i INSULINA** en sang

Perjudica el **METABOLISME DELS CARBOHIDRATS** en animals obesos

Disminueix la **SÍNTESI AG** a teixit adipós

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Seasonal consumption of polyphenol-rich fruits affects the hypothalamic leptin signaling system in a photoperiod-dependent mode

Maria Ibañ, Gerard Aragónés, Andrea Ardiñuiz, Albert Gibert Ramos, Anna Arola-Arnal, Manuel Saizena & Cinta Bladé



Article
Consumption of Cherry out of Season Changes White Adipose Tissue Gene Expression and Morphology to a Phenotype Prone to Fat Accumulation

Albert Gibert-Ramos^{1,*}, Anna Crescenti^{2,*} and M. Josepa Salvadó¹



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Journal of Nutritional Biochemistry 63 (2019) 72–86

Journal of Nutritional Biochemistry

Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology 199 (2019) 111623

Contents lists available at ScienceDirect



Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jphotobiol



Exposure of Fischer 344 rats to distinct photoperiods influences the bioavailability of red grape polyphenols

Lisard Iglesias-Carres^a, Anna Mas-Capdevila^a, F. Isabel Bravo^a, Lluís Arola^{a,b}, Begoña Muguerza^{a,c}, Anna Arola-Arnal^a



Cherry consumption out of season alters lipid and glucose homeostasis in normoweight and cafeteria-fed obese Fischer 344 rats[☆]

Roger Mariné-Casadó^a, Cristina Domenech-Coca^b, Josep Maria del Bas^a, Cinta Bladé^b, Antoni Caimari^{a,c}, Lluís Arola^{a,b}

CONCLUSIÓ

“Les relacions entre salut i alimentació són molt complexes i hi intervenen altres factors que no únicament tenen a veure amb el “**què**” i la “**quantitat**” que mengem sinó que també estan relacionats amb el “**quan**” ho mengem”

Gerard ARAGONÈS



Moltes gràcies
per la vostra atenció

