

# LA HISTORIA DEL HUEVO Y SUS EFECTOS BENÉFICOS EN POBLACIONES DIVERSAS



**Maria Luz Fernandez, PhD**  
**Professor**  
**Universidad de Connecticut**  
**14 de mayo, 2019**

# GUÍA DE LA PRESENTACIÓN

- Historia de las Recomendaciones Dietéticas

Estudios Epidemiológicos

Estudios Clínicos

- **El Huevo como Alimento Funcional**

Efectos en colesterol sanguíneo y lipoproteínas

Luteína y Zeaxantina, Potentes anti-oxidantes

Proteína del huevo y saciedad

Lecitina y la Historia del Oxido de trimetilamina (TMAO)

- Conclusiones Generales

- Agradecimientos

# RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

The background features a smooth gradient from light pink at the top to light yellow at the bottom. Faint, semi-transparent circular patterns are scattered across the background, including a large circular scale on the right side with numerical markings from 0 to 200, and several smaller circular motifs with arrows.

# RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

- La Sociedad Americana del Corazón recomendaba no más de 300 mg de colesterol por día
- De donde vinieron estas recomendaciones?



# Como llegamos a 300 mg/día?

- Un grupo de científicos se reunión en los años sesenta
- Los argumentos eran entre 0 y 600 mg/día de colesterol
- Los científicos se pusieron de acuerdo en la mitad **300 mg/d**



# Un Huevo



## One Grade A large egg (50 g) provides:

Energy	71 Kilocalories (297 kilojoules)
Protein	6 g
Fat	5 g
Polyunsaturates	0.8 g
Monounsaturates	2.0 g
Saturates	1.5 g
Cholesterol	190 mg
Carbohydrate	0 g

Vitamina A

Vitamina B-12

Folato

Luteína y Zeaxantina

Colina

Vitamina E

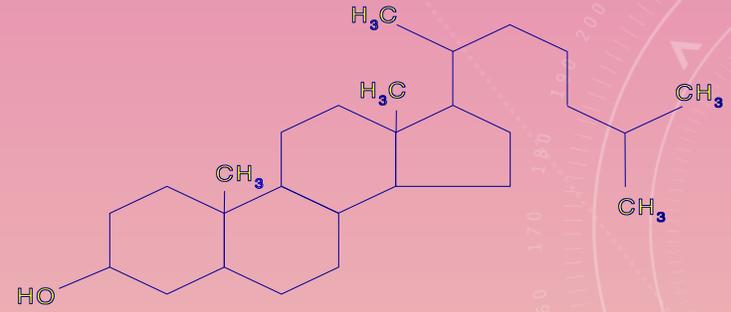
Se y Zn

© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)



Le tengo malas noticias. Usted tiene el colesterol alto

# COLESTEROL

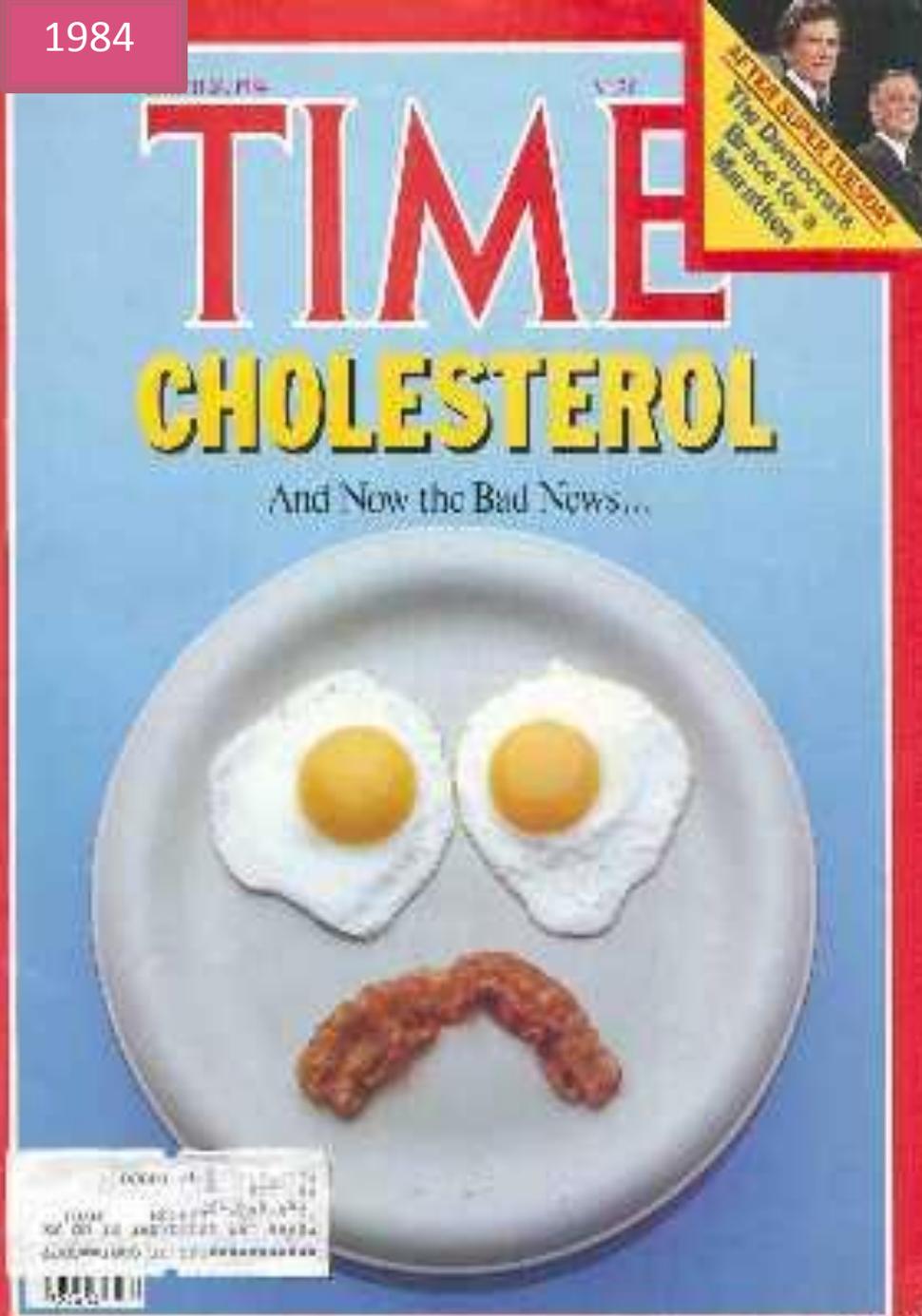


- El cuerpo produce: **850 mg/d**
- Colesterol en la dieta: **400 mg/d**
- Absorbemos 60% = **240 mg/d**
- Total **1090 mg/d**
- **78%** sintetizamos **22%** Viene de la dieta

## Guías Dietéticas para Colesterol y Grasa Saturada en Diversos Países

<u>Año</u>	<u>País</u>	<u>Guías Para Grasa</u>	<u>Guías Para Colesterol</u>
2009	Canada	Limitar la grasa saturada a < 10% energia	"No hay recomendación para colesterol"
2007	Europa	Limitar grasa saturada a < 10% energia total	"No hay recomendación para colesterol"
2010	India	Limitar grasa saturada y grasa total	"No hay recomendacion para colesterol"
2008	Corea	Grasa total < 20%	"No hay recomendacion para colesterol"
2003	Nueva Zelandia	Limitar la grasa saturada a < 12% energia total	"No hay recomendacion para colestererol."
2006	Estados Unidos	Limitar la grasa saturada a < 7%	< 300mg/d
2009	Estados Unidos (reporte AHA)	Limitar ingesta de grasa saturada y acidos grasos trans	No se menciona el colesterol de la dieta.
2010	EU reporte AHA	Limitar la cantidad de grasa saturada	Niños y adolescentes. No se menciona el colesterol de la dieta

1984



*Los huevos se volvieron el emblema para **ambos** colesterol en la **dieta** y en el **plasma***  
*Los huevos se restringieron a menos de 3 por semana en todo el mundo*

# GUÍAS DIETÉTICAS DEL 2010

## Publicaciones usadas en las deliberaciones

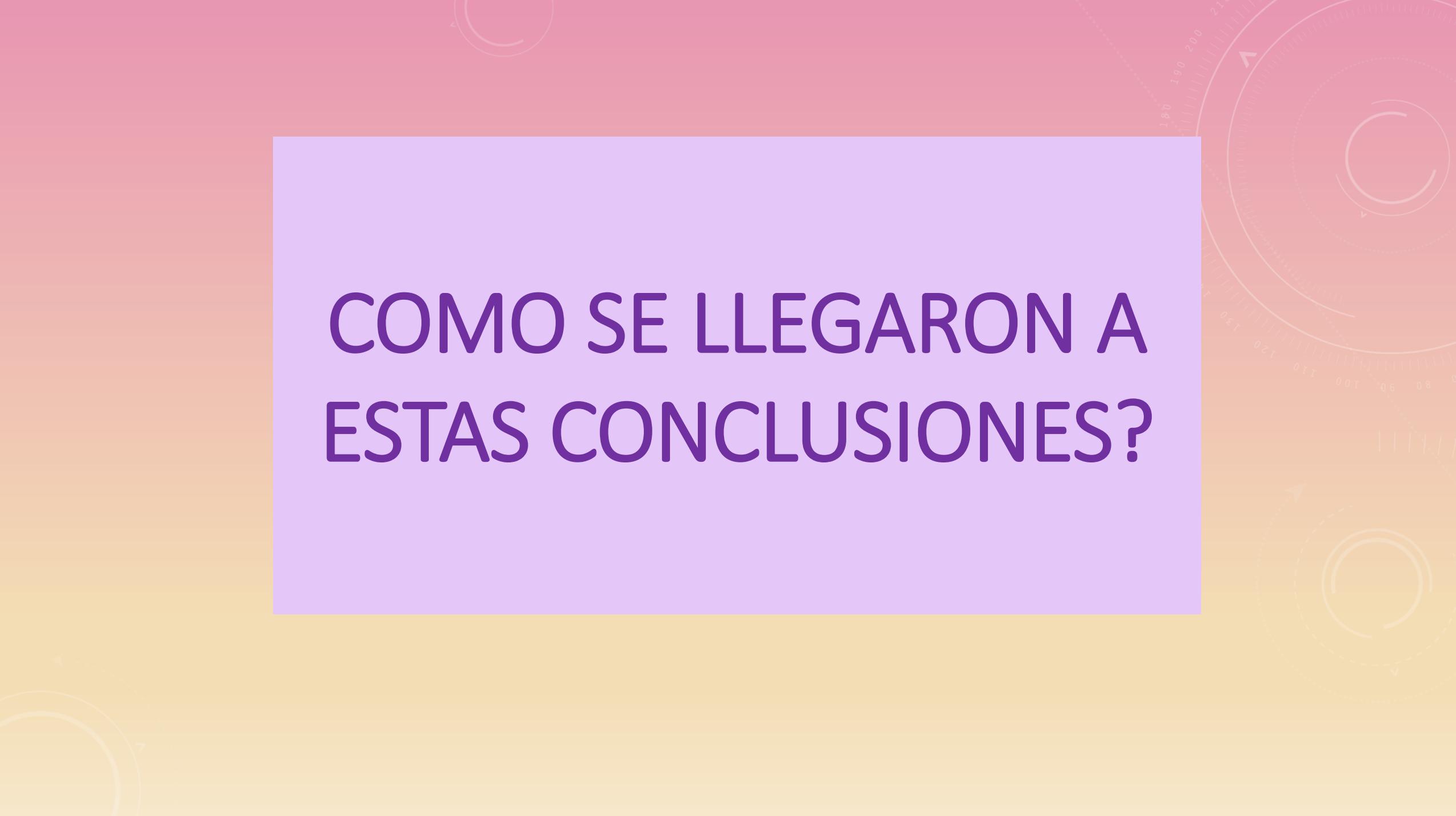
- Reaven GM, Abbasi F et al. 2001
- Weggemans RM, Zock PL et al. 2001
- **Mutungji et al. 2008**
- Harman et al. 2008
- **Greene CM et al 2005**
- **Ballesteros et al 2004**

## GUÍAS DIETÉTICAS DEL 2010

- “La evidencia sugiere que un huevo diario no resulta en aumentos en colesterol de la sangre y no aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares”

# RECOMENDACIONES DIETÉTICAS DE 2015, LIBERADAS 7/1/16

- Los límites para el **colesterol** dietético fueron **eliminados**?



COMO SE LLEGARON A  
ESTAS CONCLUSIONES?

# LOS ESTUDIOS HECHOS CON ANIMALES NO SE PUEDEN EXTRAPOLAR A HUMANOS



- Se les daban dosis de colesterol de 2,500-10,000 mg/día

- Esto equivale a 10-40 huevos diarios

- Casi todos estos animales procesan el colesterol en sangre diferente de los humanos



# ESTUDIO RECIENTE CON HUEVOS

- Participaron 29,000 personas
- Las diferencias fueron muy pequeñas pero significativas con respecto al aumento de riesgo cardiovascular
- Otros estudios han demostrado lo contrario con 350,000 participantes
- Las intervenciones clínicas son favorables para el huevo



# ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS



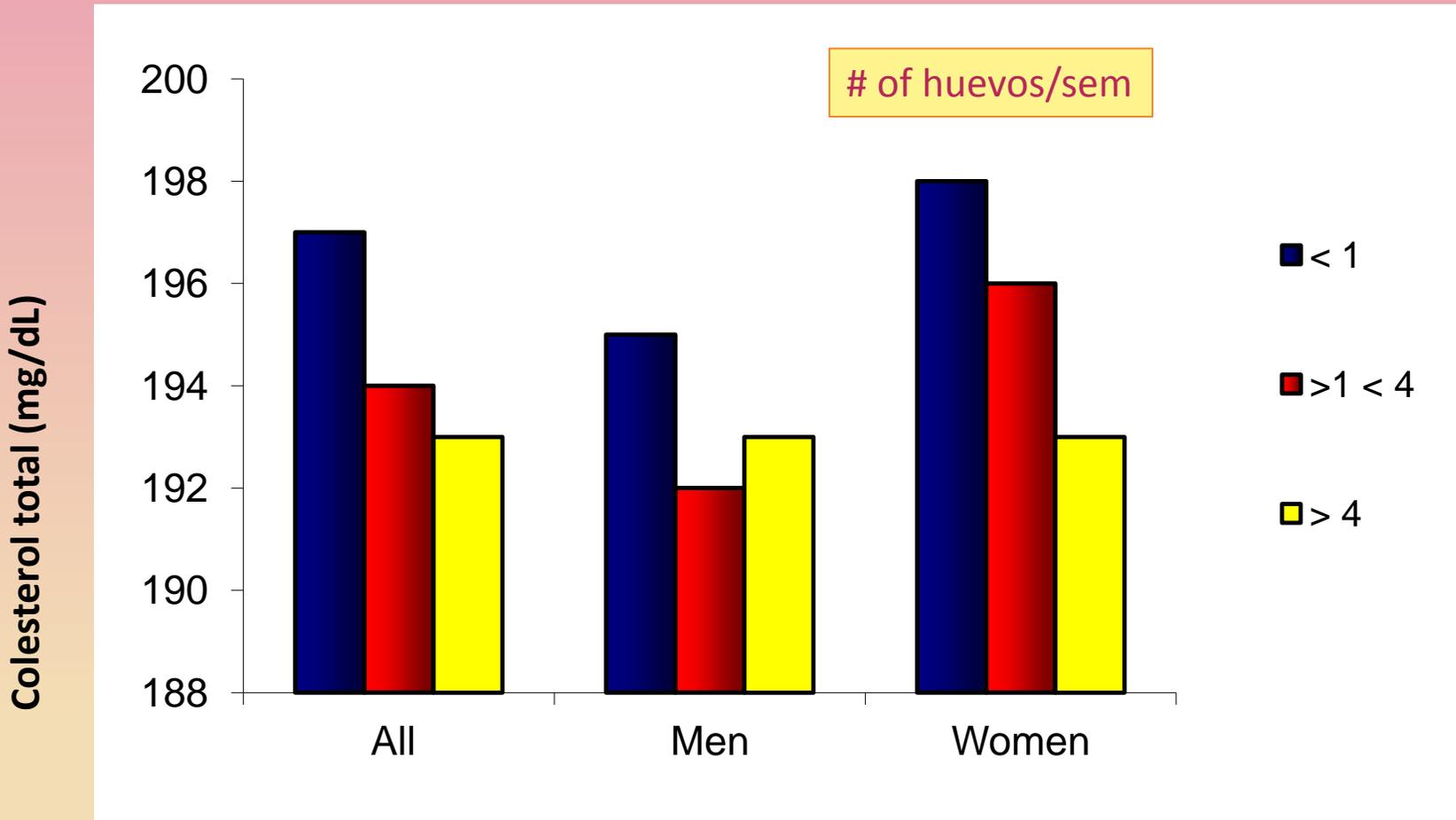
## FRAMINGHAM - 1982

“Se concluyo que en el rango de esta poblacion, las diferencias en consumo de huevo no se relacionaron con el colesterol en la sangre ó con la incidencia de enfermedades coronarias”

*Dawber et al. 1982 Am J Clin Nutr 36:617-625.*

# El colesterol en la dieta NO afecta el colesterol en la sangre

NHANES III  
(n=27,378)

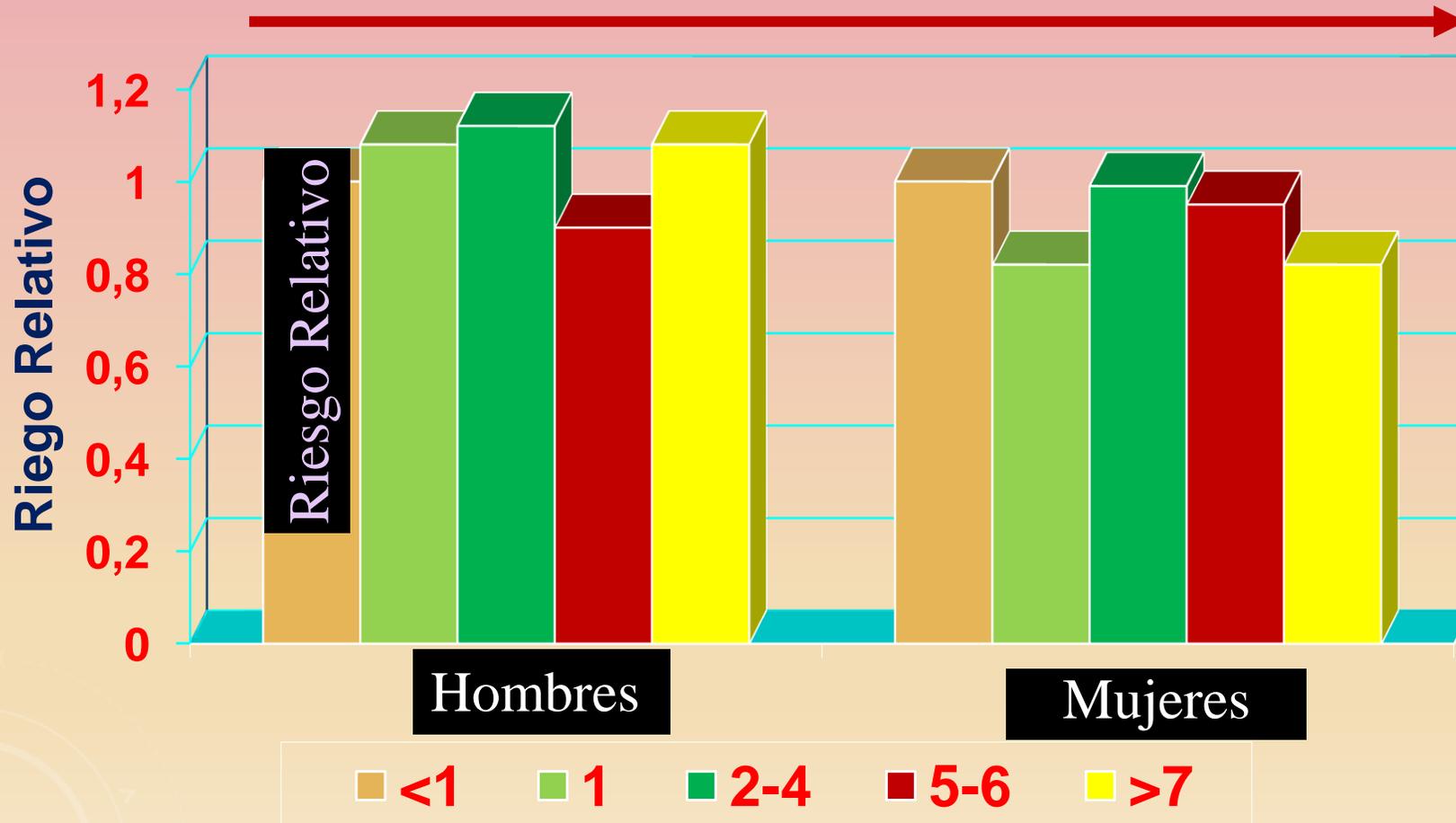


\*P < 0.05    \*\*P < 0.01

# El Estudio de las Enfermeras

80,082 mujeres con  
14 años de  
seguimiento

## Numero de Huevos por Semana



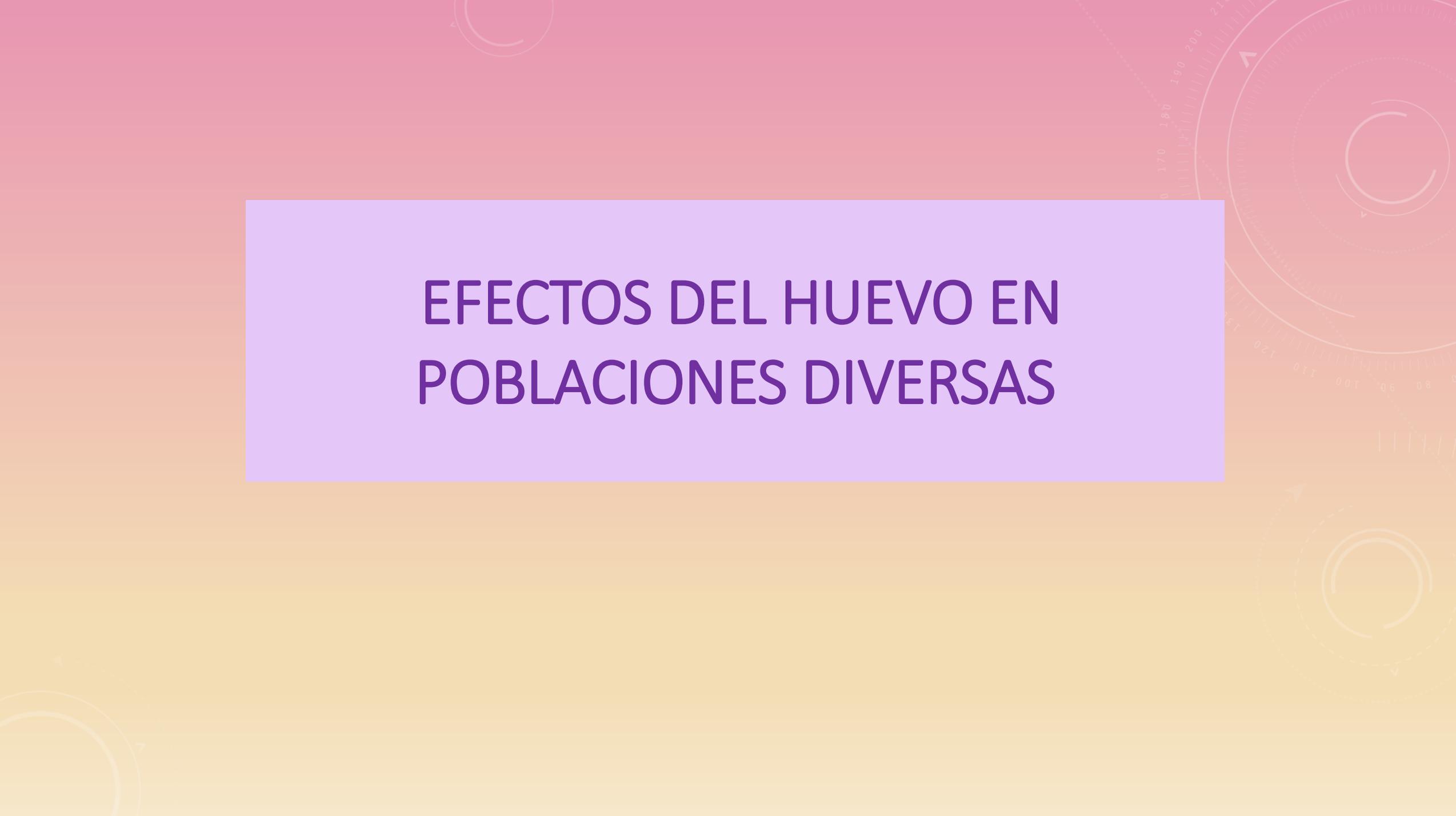


# ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS

## INTERVENCIONES MAS IMPORTANTES

- Profesionales de la Salud [n=43,757]
- Estudio de la Salud en Enfermeros [n=80,082]
- Datos NHANES [n=27,378 sujetos]

**Conclusión:** *el colesterol en la dieta **no esta** relacionado con riesgo de enfermedades cardiovasculares*



# EFECTOS DEL HUEVO EN POBLACIONES DIVERSAS

# INTERVENCIONES CLÍNICAS

Niños



Pacientes con Síndrome metabólico



Jóvenes

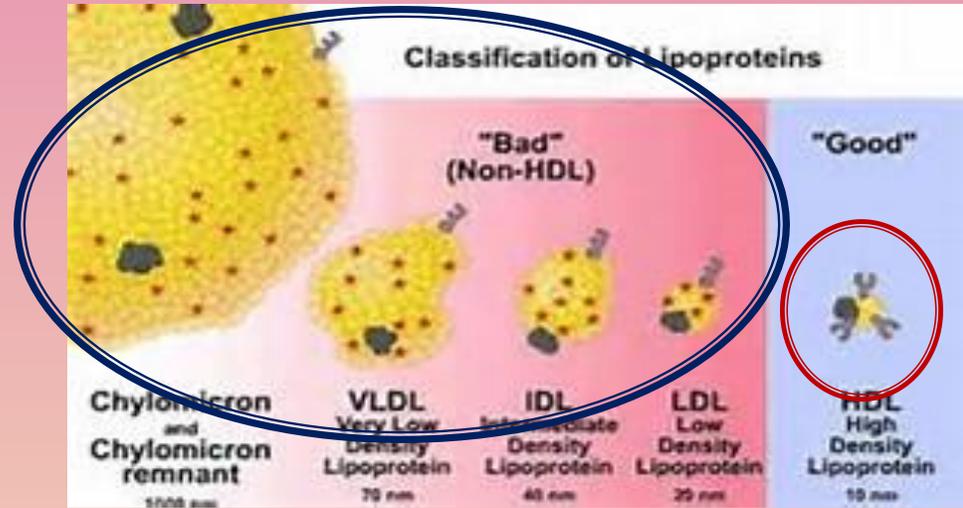


Pacientes con diabetes



# EL COLESTEROL EN PLASMA

- Colesterol malo, se deposita en arterias:  
Transportado en **LDL**
- Colesterol bueno dirigido a eliminación del cuerpo: Transportado en **HDL**



# CONSUMO DE HUEVOS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR



**Escuela Primaria Mauricio Kelly, Hermosillo, Sonora, Mexico**

*Ballesteros et al. Am. J. Clin. Nutr. 2004;80: 855-861.*

# Diseño de Experimento: 25 niños y 29 niñas



30 días

30 días

**Grupo I**



3 Semanas



**Grupo II**

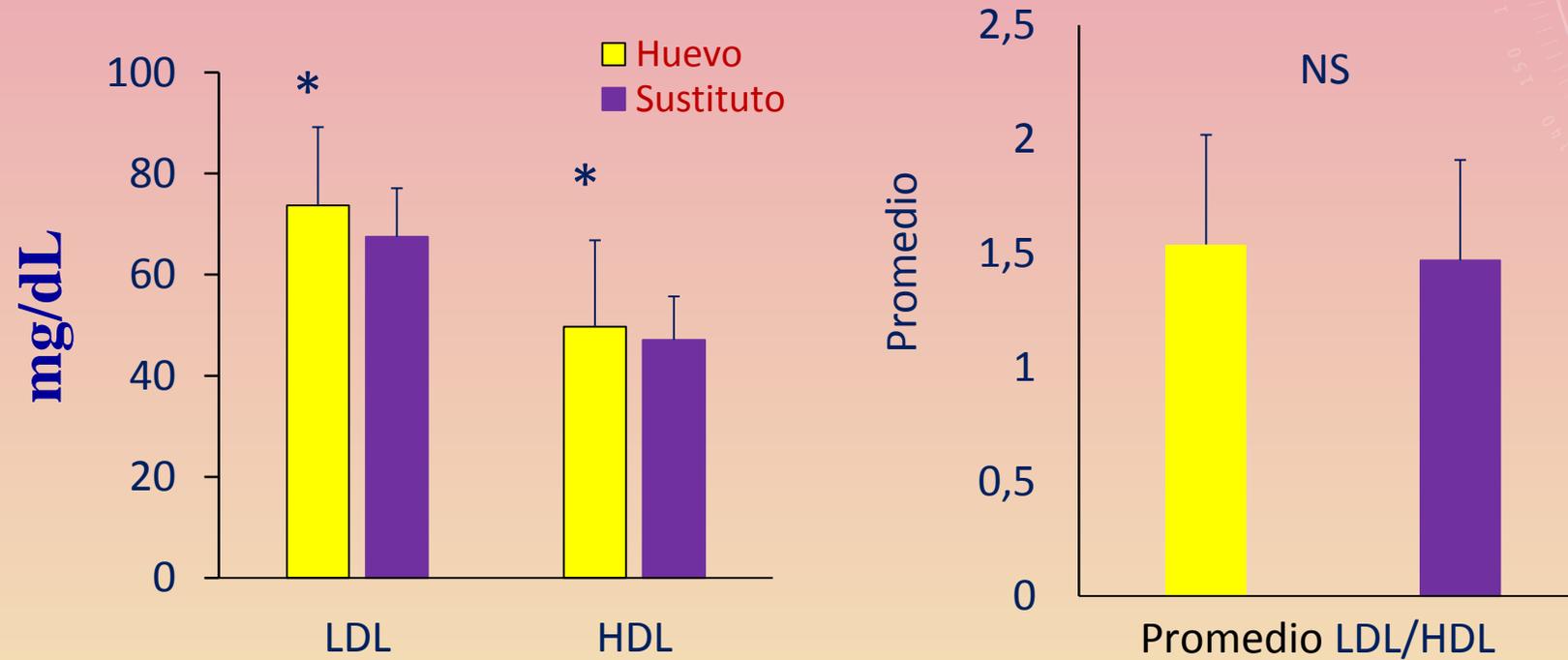


**518 mg adicionales de  
colesterol (HUEVO)**



**0 mg adicionales de  
colesterol (SUB)**

# EFFECTOS EN LDL Y HDL

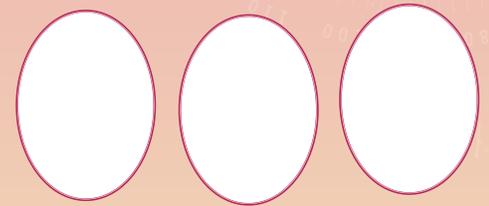
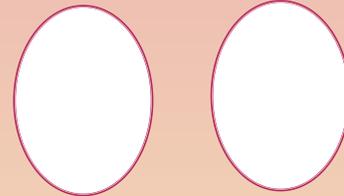
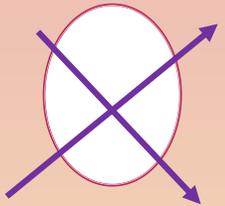


\*  $P < 0.1$ , NS = no significativo

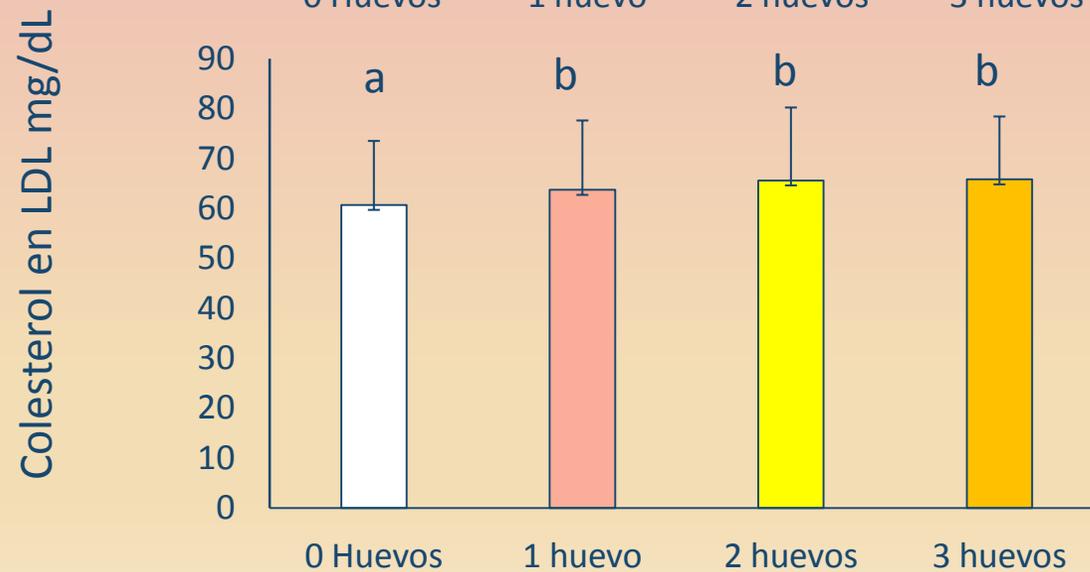
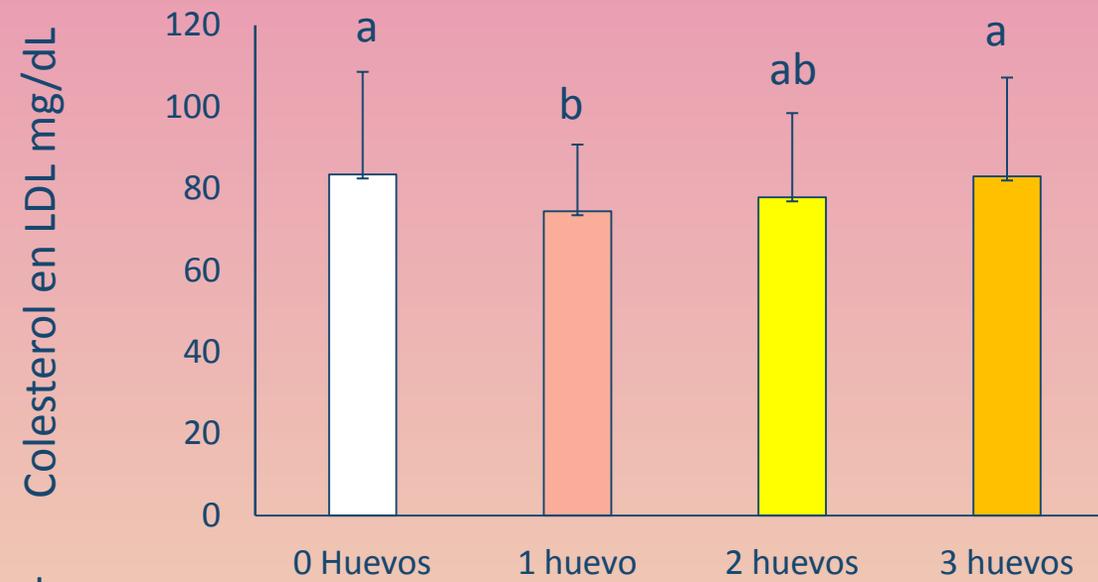
The background features a light pink to yellow gradient. On the left side, there are several circular elements: a large scale with markings from 140 to 260, and several smaller circles with arrows indicating clockwise or counter-clockwise rotation. The text 'PARTICIPANTES JÓVENES' is centered in a bold, dark blue font.

# PARTICIPANTES JÓVENES

# Diseño de Experimento



# Efecto del aumento de huevos en LDL y HDL



HDL Aumenta con  
huevos en forma  
consistente

The background features a gradient from pink to yellow. On the left side, there are several circular elements: a large scale with markings from 140 to 260, and several smaller circles with arrows indicating clockwise or counter-clockwise rotation. The text 'SÍNDROME METABÓLICO' is centered in a bold, purple font.

# SÍNDROME METABÓLICO

# SÍNDROME METABÓLICO

## Hombres

- TG  $\geq$  150 mg/dL
- HDL < 40 mg/dL
- Glucosa  $\geq$  100 mg/dL
- Presión Arterial  $\geq$  130/85 mm de Hg
- Circunferencia de Cintura > 102 cm

## Mujeres

- TG  $\geq$  150 mg/dL
- HDL < 50 mg/dL
- Glucosa  $\geq$  100 mg/dL
- Presión Arterial  $\geq$  130/85 mm de Hg
- Circunferencia de Cintura > 88 cm

# 40 Hombres y Mujeres con síndrome Metabólico



3 huevos diarios  
(833 mg colesterol/d)

Equivalente en clara  
solamente

Dieta baja en  
carbohidratos (25%)

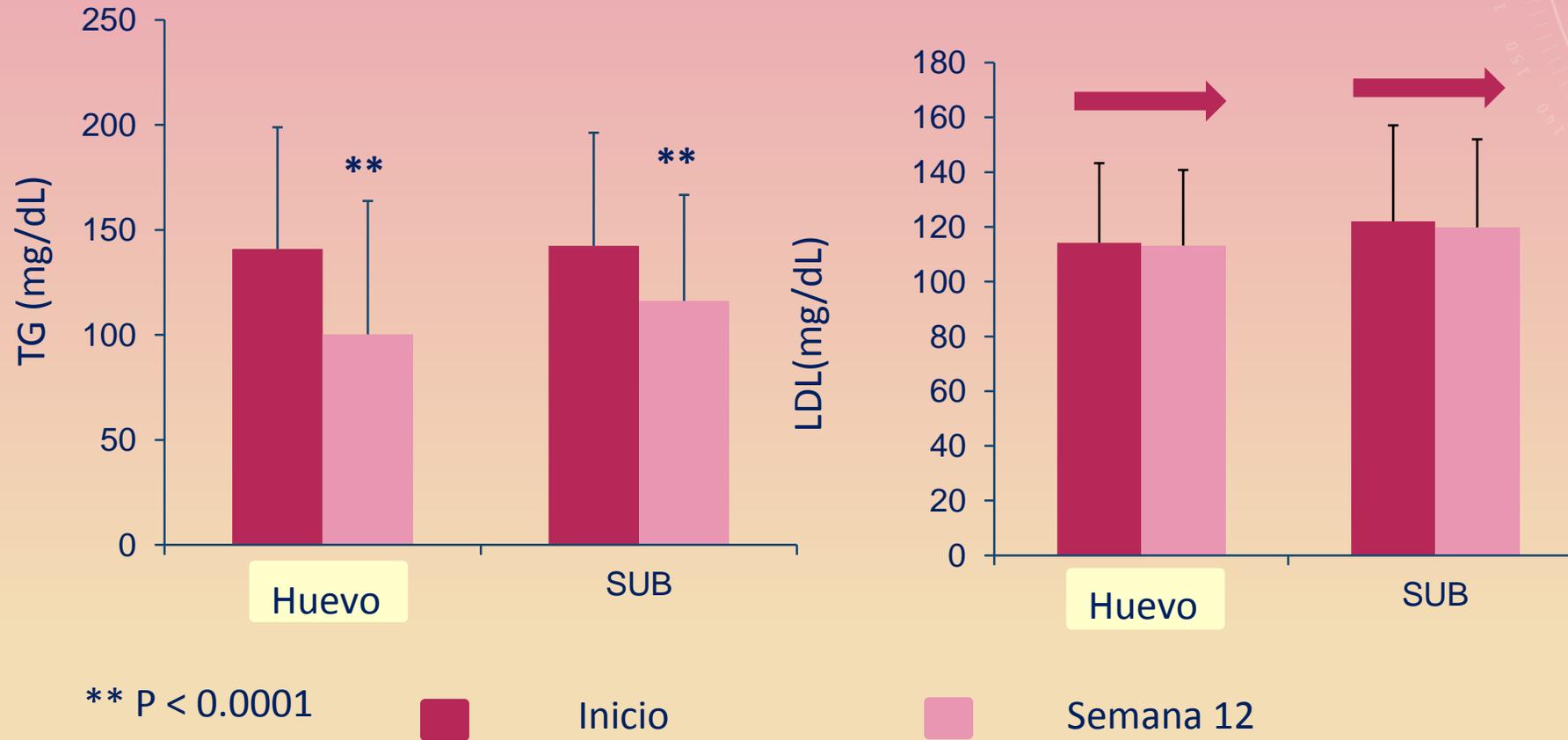
(117 mg colesterol/d)

Huevos (n = 20)

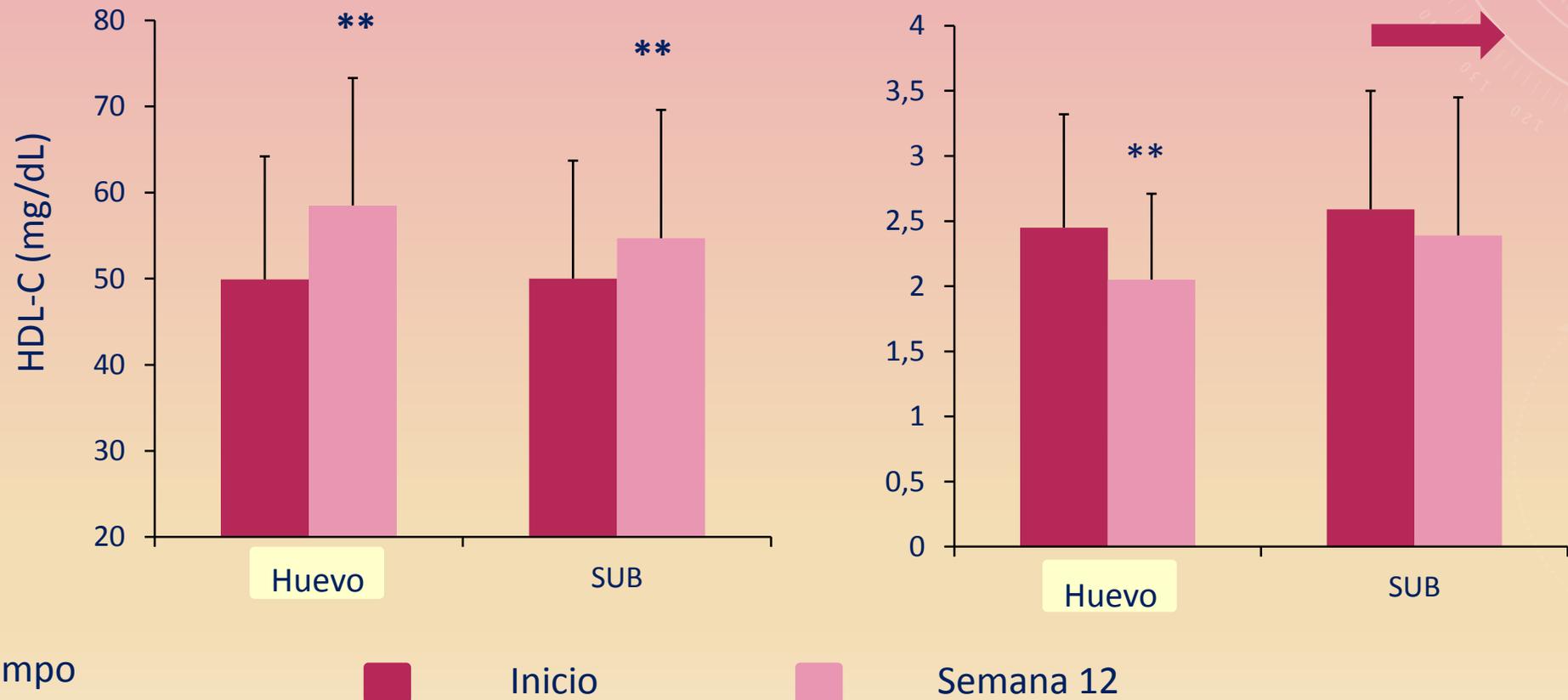
Substituto (n = 17)

**12 Semanas**

# CAMBIOS EN TRIGLICERIDOS Y LDL



# CAMBIOS EN HDL Y EL PROMEDIO LDL/HDL



P < 0.001 con el tiempo  
P < 0.05 entre grupos



# PACIENTES CON DIABETES

# *Diseño de Experimento:*

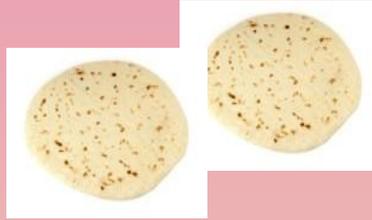
## *29 Pacientes diabéticos: 10 hombres y 19 mujeres*



# Desayuno Típico



+

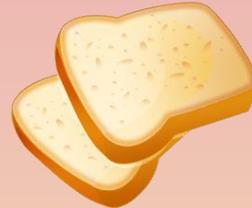


o

+



**= 313 kcal**



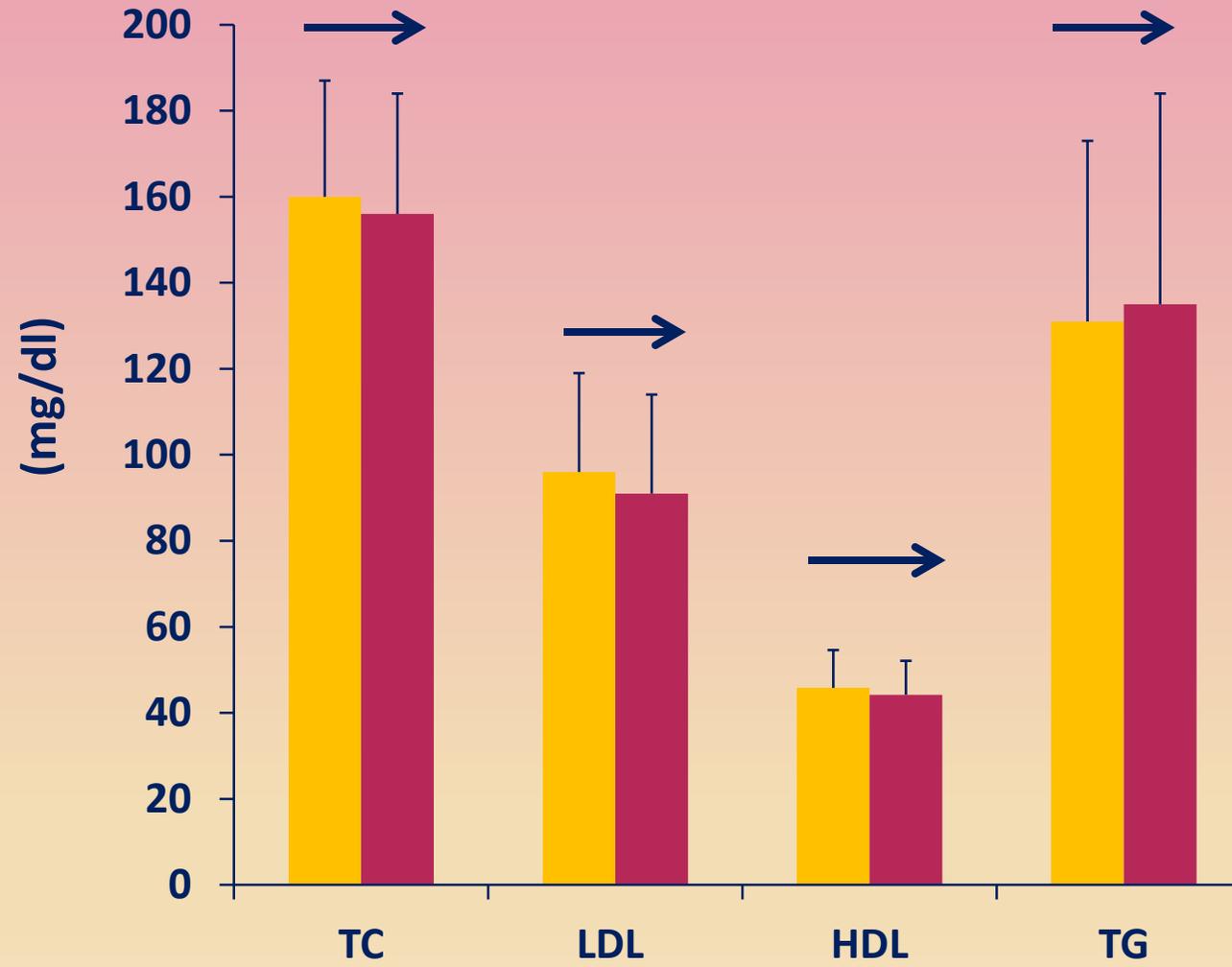
+



**= 335 kcal**

# Lípidos en Plasma

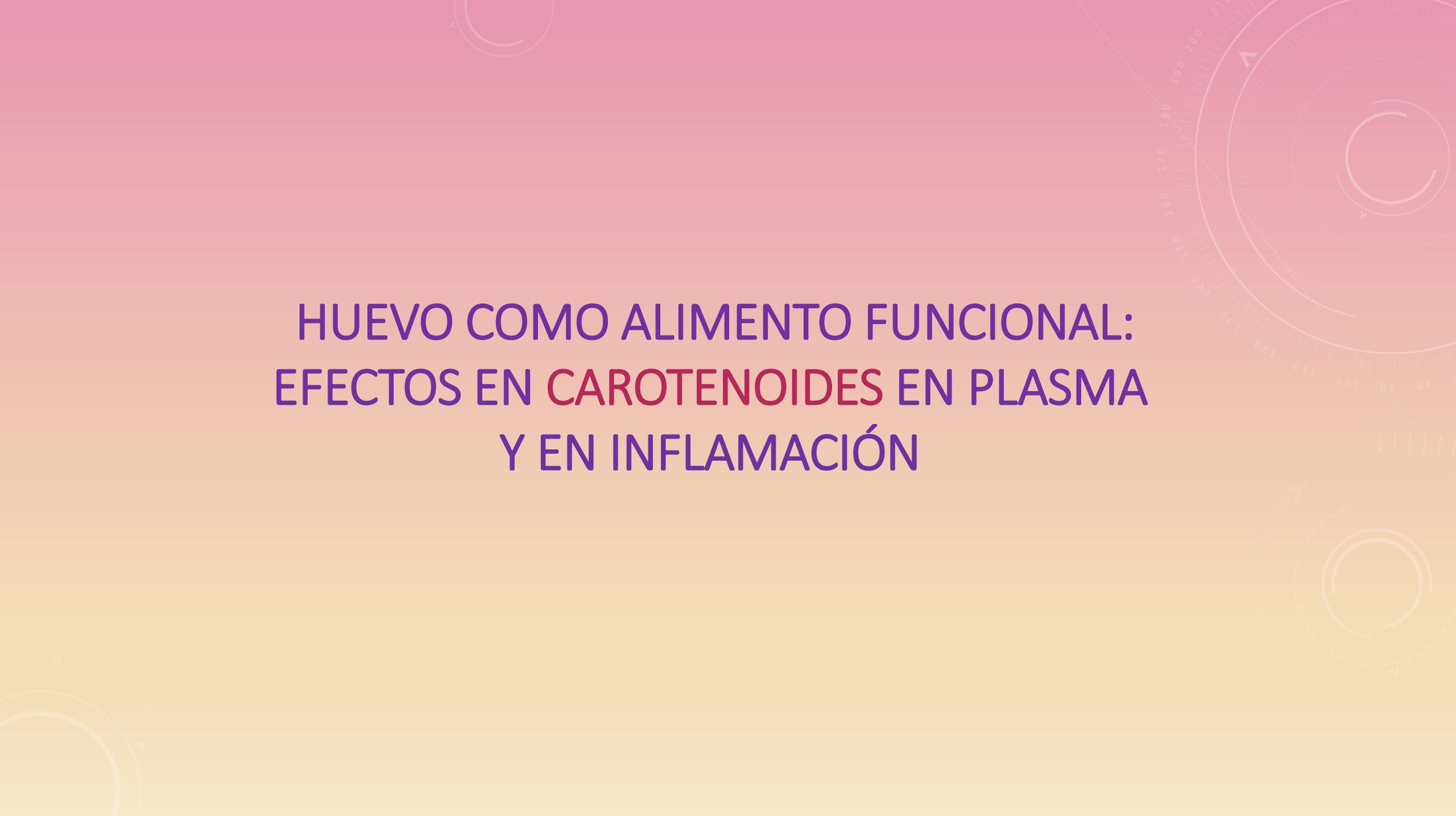
Huevo  
Avena



Lípidos en Plasma

## RESUMEN: CON EL CONSUMO DE HUEVO:

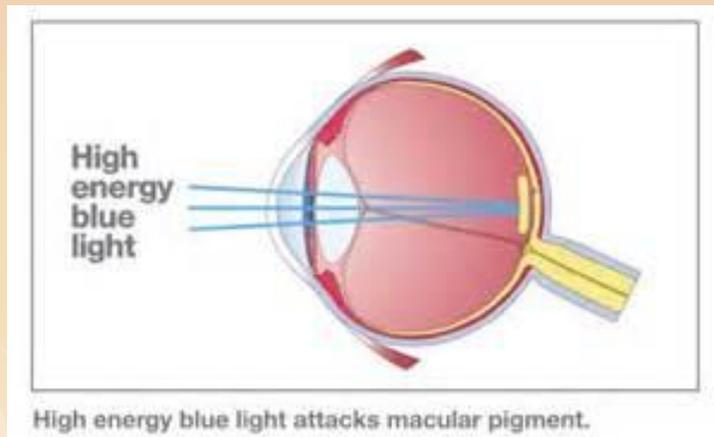
Población	LDL	HDL	LDL/HDL
Niños	↑	↑	↔
Jóvenes	↔ ↓	↑	↓
Síndrome Metabólico	↔	↑	↓
Diabetes	↔	↔	↔



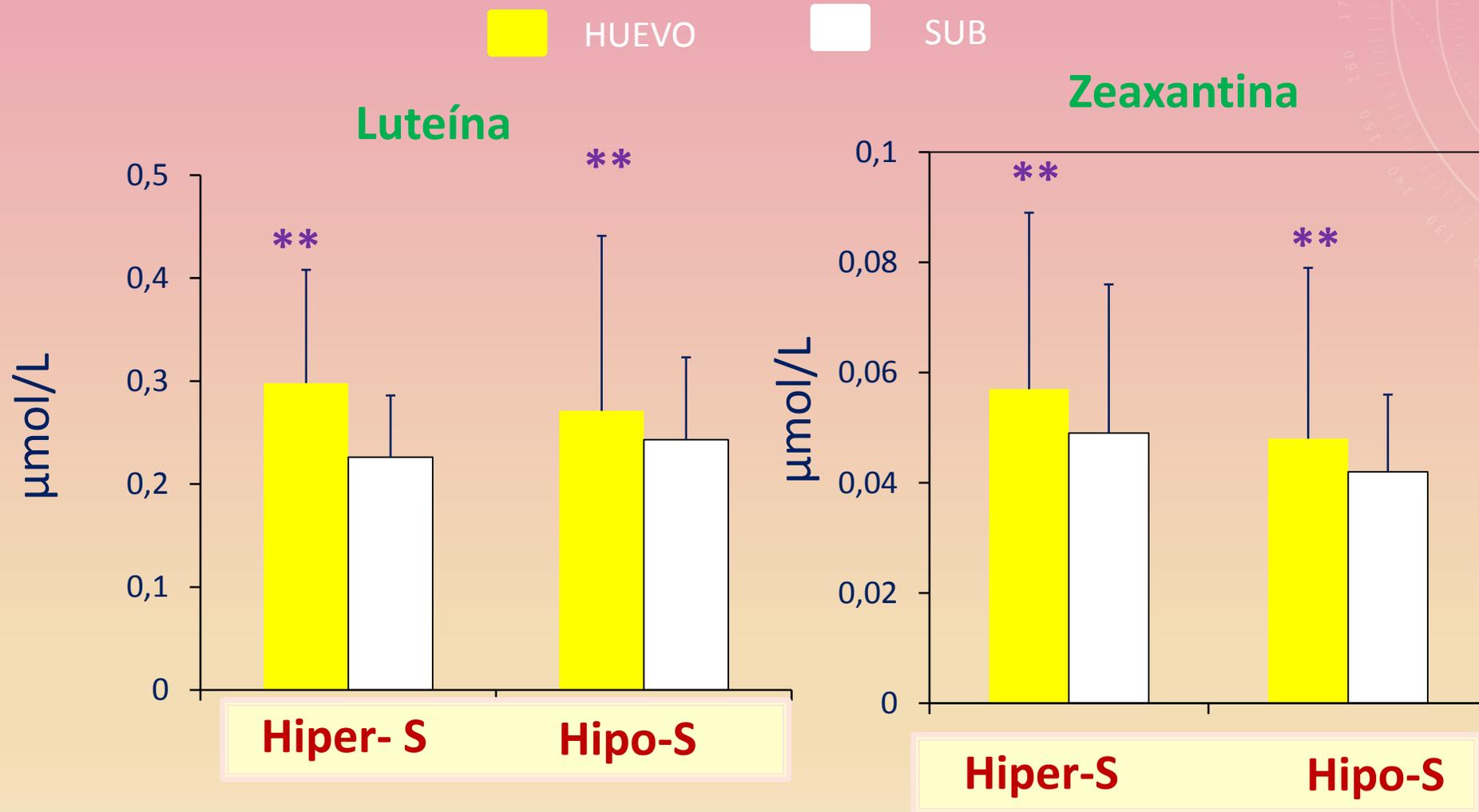
HUEVO COMO ALIMENTO FUNCIONAL:  
EFECTOS EN CAROTENOIDES EN PLASMA  
Y EN INFLAMACIÓN

# QUE SON LUTEÍNA Y ZEAXANTINA?

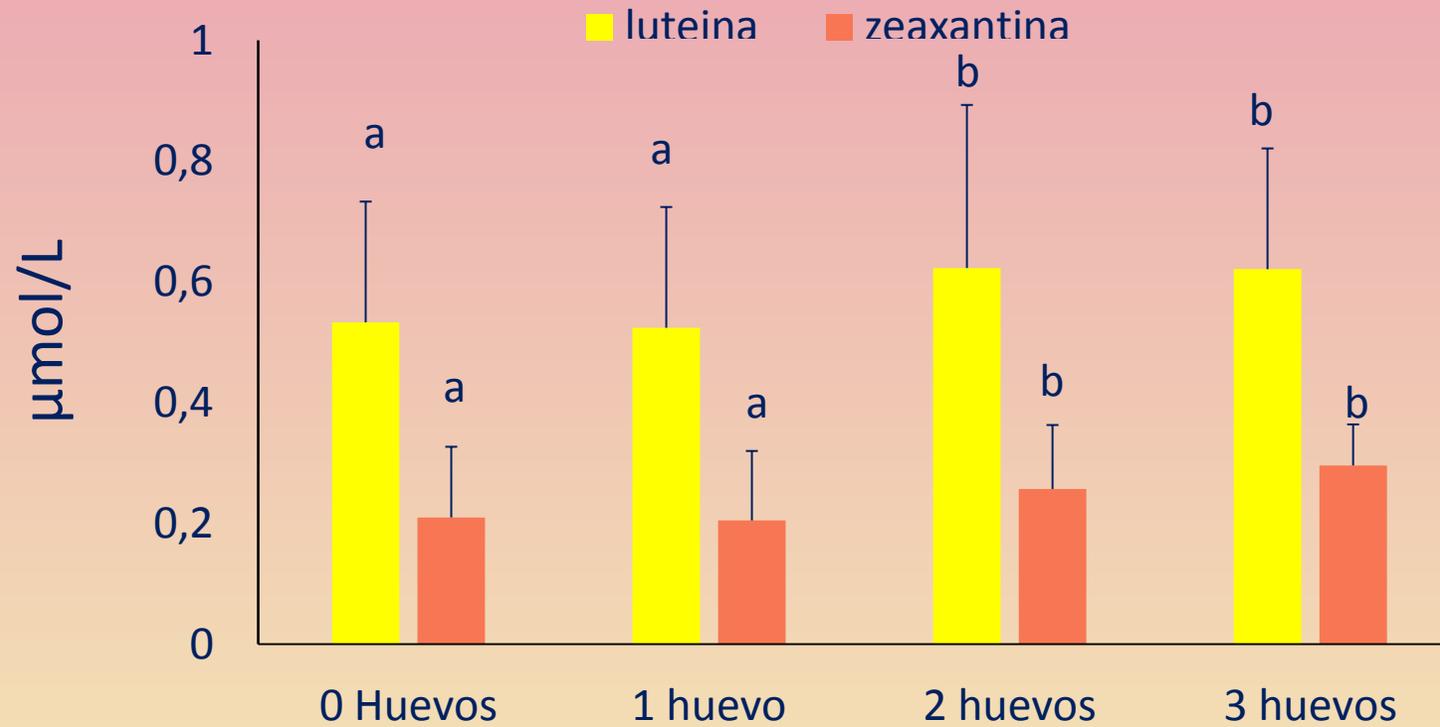
- Son dos carotenoides presente en la yema del huevo
- Son dos potentes *antioxidantes*
- Protegen contra la degeneración molecular (DM) y las cataratas.



# EFFECTOS DEL HUEVO EN LUTEÍNA Y ZEAXANTINA: ESTUDIO EN NIÑOS

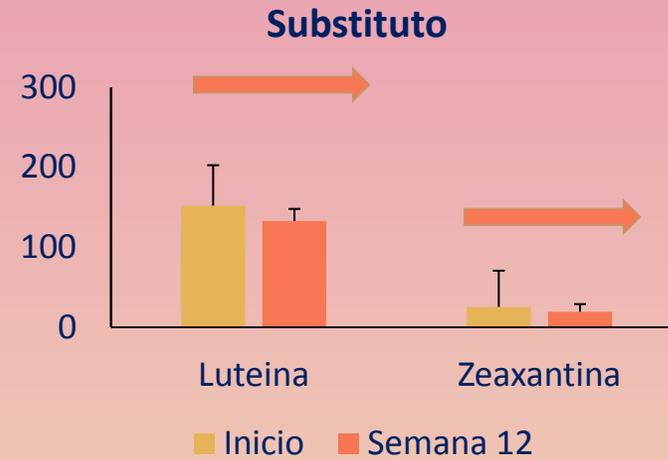
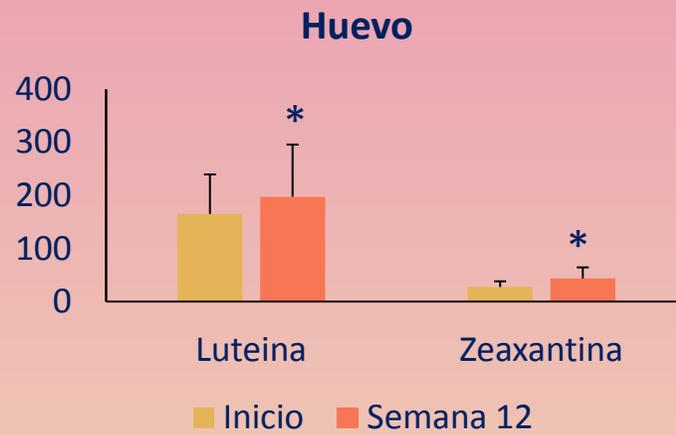


# EFFECTOS EN LUTEÍNA Y ZEAXANTINA: ESTUDIO EN JÓVENES 18-30 AÑOS

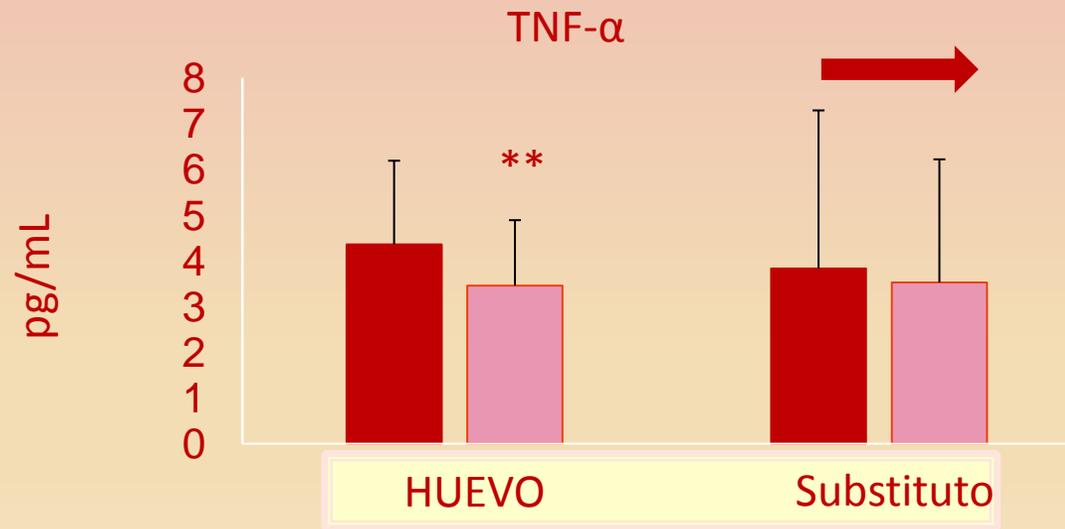
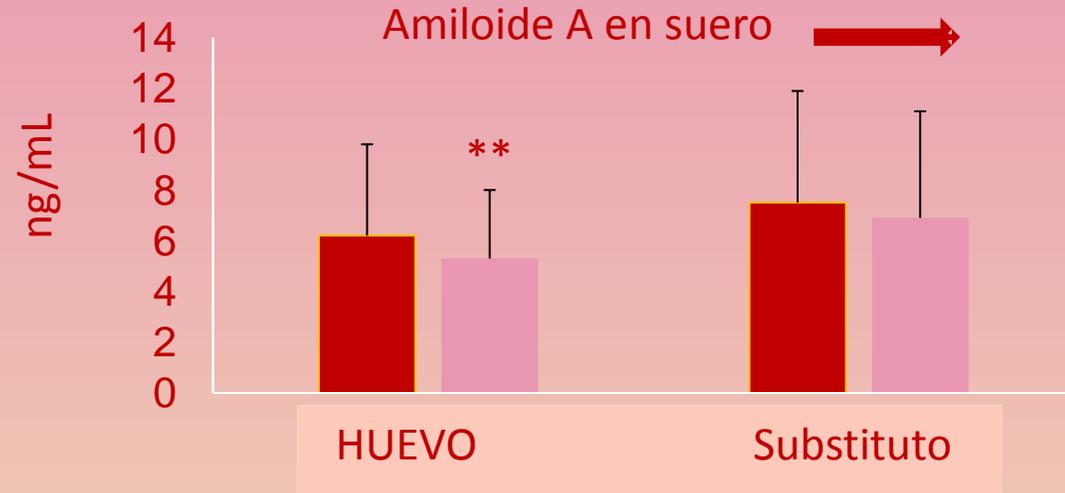


Luteína y zeaxantina aumentan con el consumo de 2 huevos al día

# Efectos del huevo en luteína y zexantina en Pacientes con Síndrome Metabólico



# Efectos del huevo en Inflamación en Síndrome Metabólico



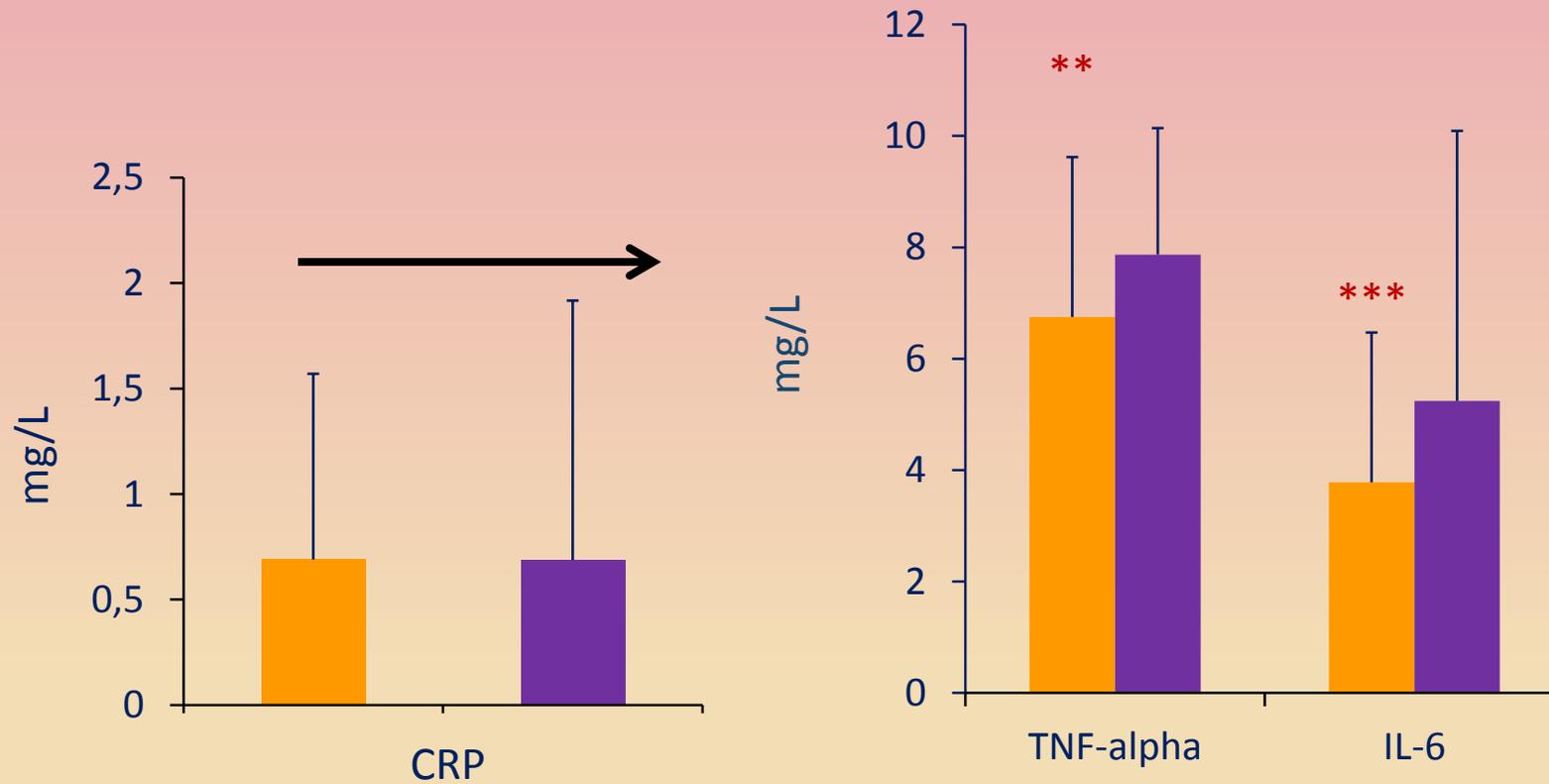
Inicio



Semana 12

# Marcadores de Inflamación: Estudio en Pacientes con diabetes

Huevo  
Avena

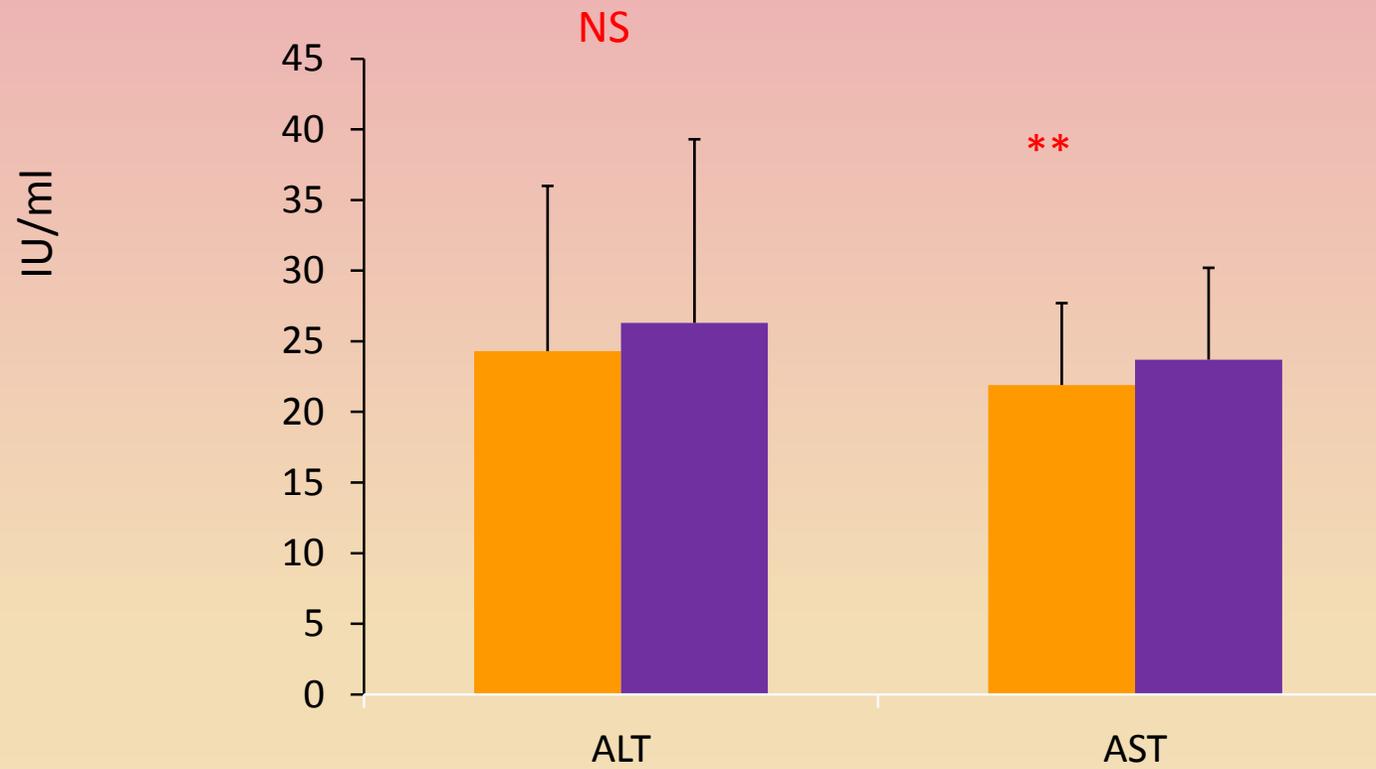


\*\* P = 0.01

\*\*\*P = 0.0017

# Enzimas Hepáticas

Huevo  
Avena

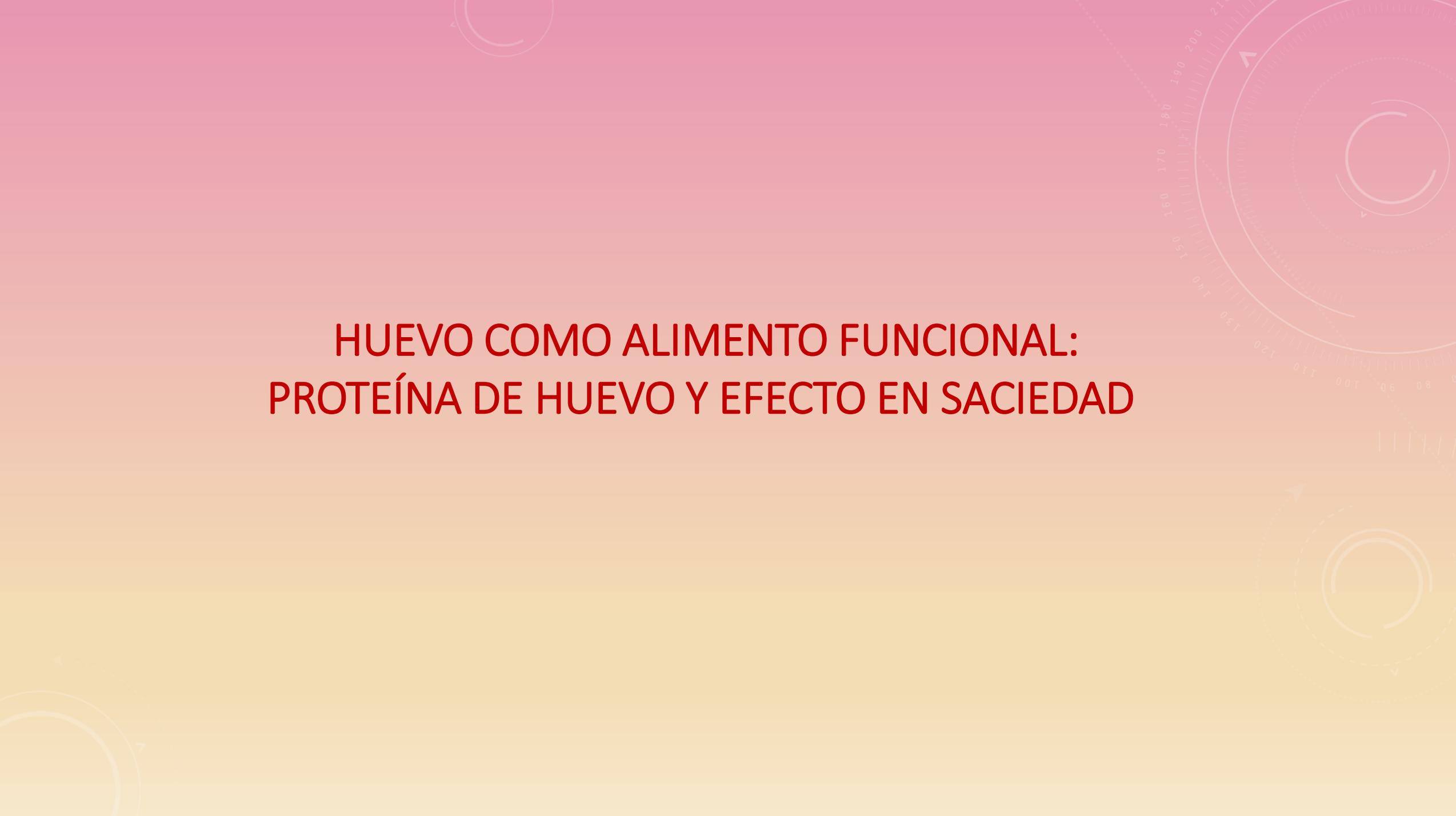


\*\* P = 0.02

## RESUMEN: CON EL CONSUMO DE HUEVO:

<b>Población</b>	<b>Luteína/ Zeaxantina</b>	<b>Inflamación</b>
Niños	↑	No se midió
Jóvenes	↑	No se midió
Síndrome Metabólico	↑	↓
Diabetes	↔	↓

**CONCLUSIÓN:** LA INGESTA DE HUEVO  
EN TODOS ESTOS ESTUDIOS RESULTO  
EN AUMENTOS EN CAROTENOIDES  
EN PLASMA Y REDUCCIÓN EN  
MARCADORES DE INFLAMACIÓN EN  
PACIENTES DIABÉTICOS



# HUEVO COMO ALIMENTO FUNCIONAL: PROTEÍNA DE HUEVO Y EFECTO EN SACIEDAD

# HUEVOS Y PERDIDA DE PESO



# Diseño Experimental

21 sujetos, 35 ± 16 años

3 huevos  
revueltos  
1.5 rebanadas  
pan blanco

Desayuno Huevo



1 bagel  
½ cuch queso  
crema  
Yogurt chico

Desayuno Bagel



Desayuno Huevo



Desayuno Bagel



Se obtuvo sangre, al inicio, a los 30, 60, 120 y 180 minutos

# Composición de macro-nutrientes de los Desayunos

<b>Parámetro</b>	<b>HUEVO</b>	<b>BAGEL</b>
Energía (Kcal)	404	405
Grasa (g)	25.02 (55%)	4.49 (12%)
Carbohidrato (g)	22.34 (22%)	72.74 (72%)
Proteína (g)	20.79 (23%)	17.54 (16%)

Después de 3.5 horas, los participantes consumieron la comida del mediodía



Se les permitió comer lo que deseara hasta sentirse satisfechos y se documentó el número de sándwiches y manzanas que comieron

# Ingesta de Nutrientes durante la Comida

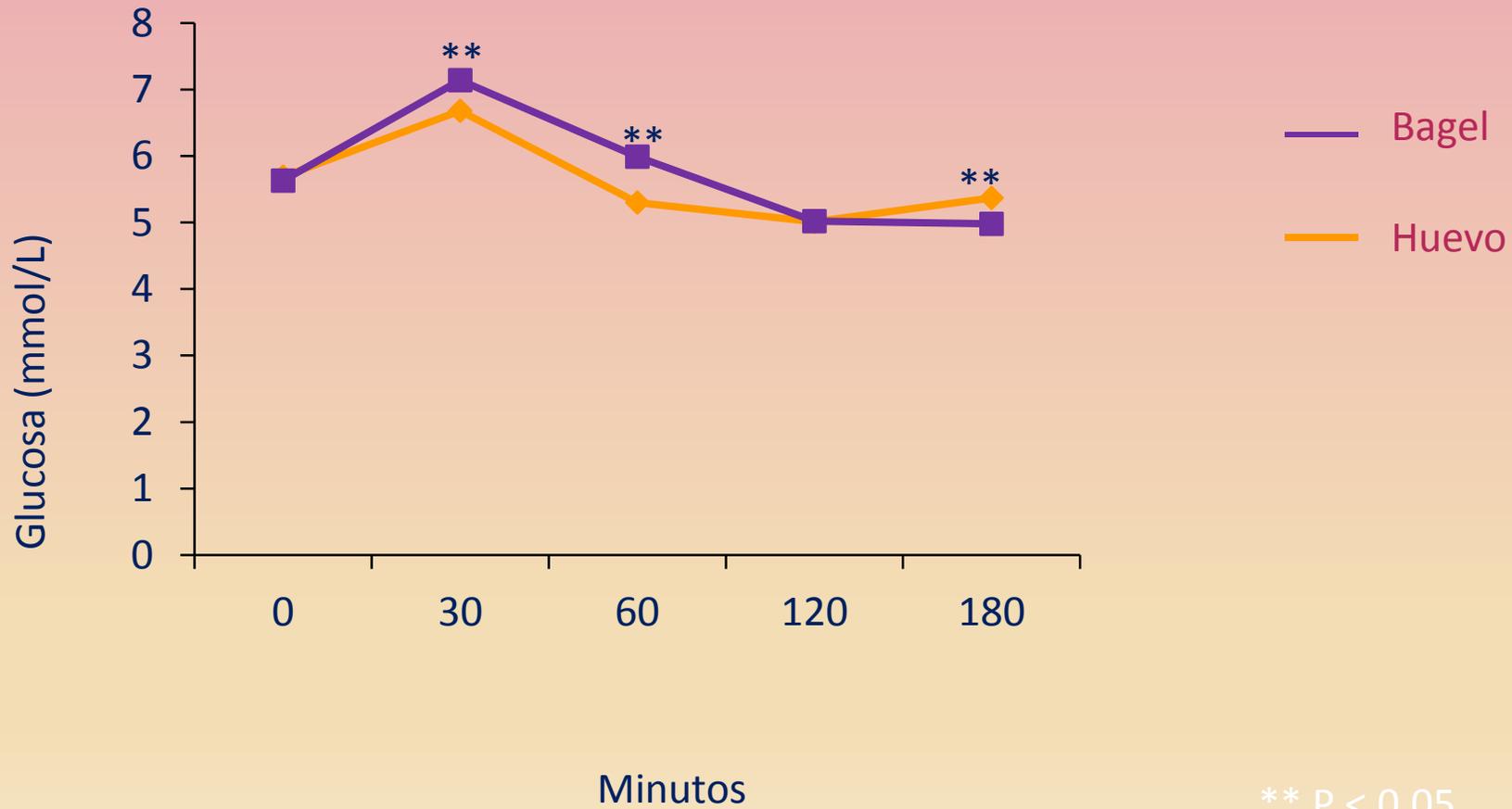
Parámetro	HUEVO	BAGEL
Energía (Kcal)	543 ± 206	655 ± 237†
Grasa (g)	22 ± 11	26 ± 12*
Carbohidrato (g)	63 ± 25	76 ± 30†
Protein (g)	23 ± 10	29 ± 13†
Cholesterol (mg)	62 ± 36	76 ± 33†
AGS (g)	9 ± 4	11 ± 5†
AGM (g)	6 ± 3	7 ± 3
AGP (g)	5 ± 6	6 ± 6

## Ingesta de Nutrientes en las siguientes 24 horas

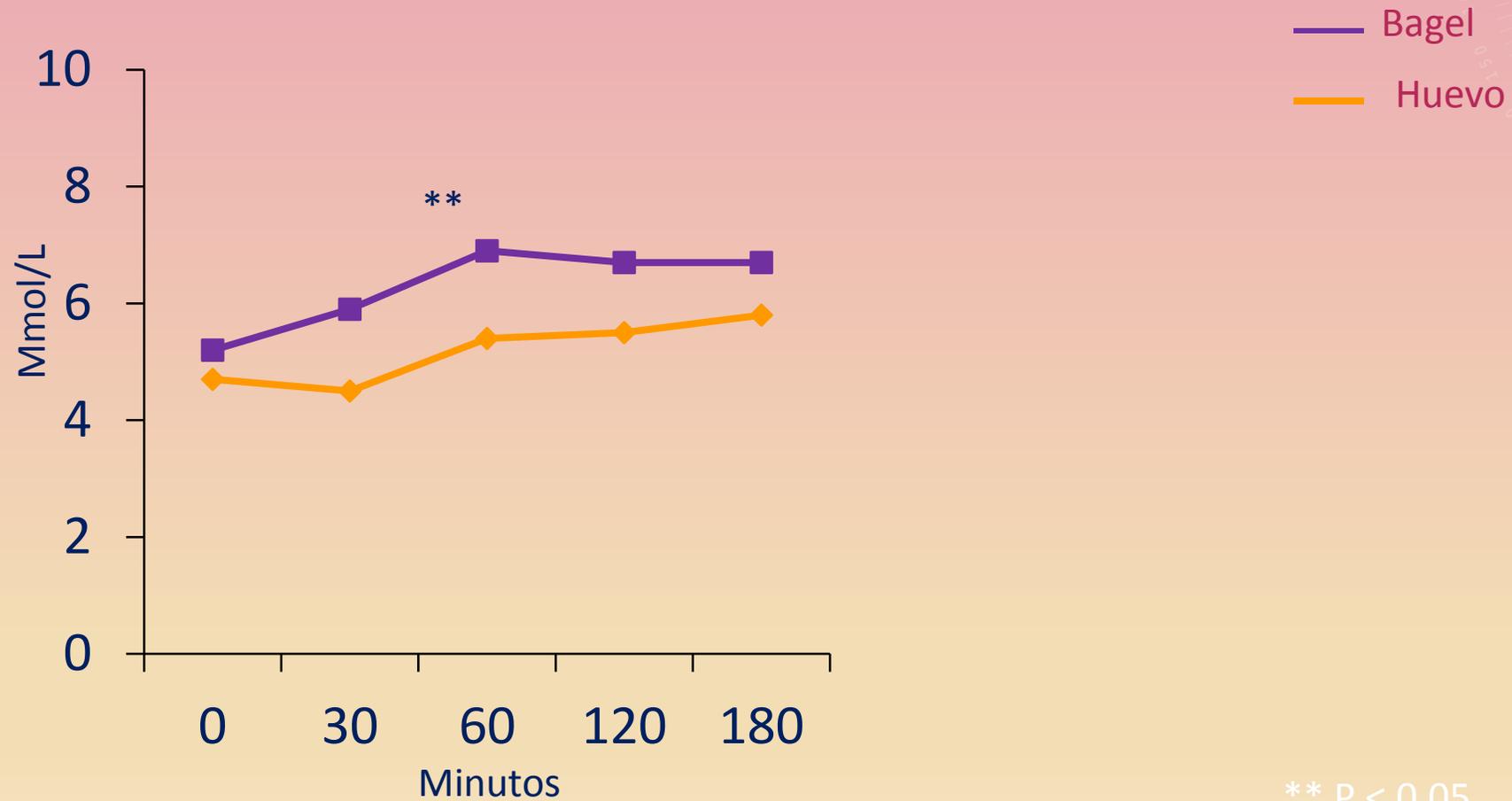
Parámetro	HUEVO	BAGEL
Energía (Kcal)	1825 ± 603	2228 ± 528*
Grasa (g)	60 ± 25	92 ± 33†
Carbohidrato (g)	213 ± 92	238 ± 82
Proteína (g)	84 ± 37	100 ± 35*
Colesterol (mg)	292 ± 215	424 ± 281*
AGS (g)	19 ± 9	37 ± 19†
AMS (g)	24 ± 12	36 ± 20*
APS (g)	11 ± 6	14 ± 6

 400 Kcal

# El huevo disminuyó la respuesta postprandial a la glucosa

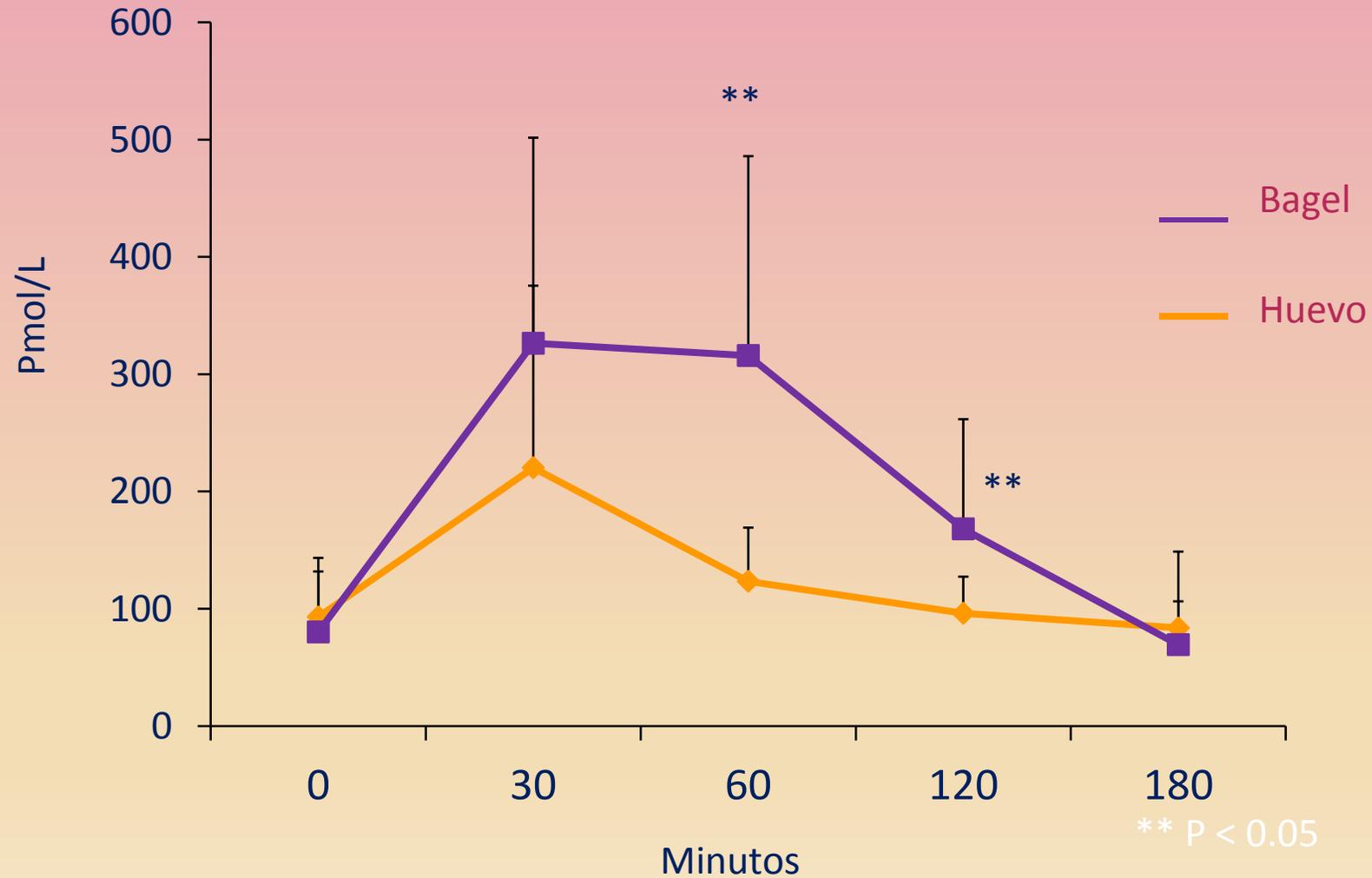


## El huevo disminuyó la respuesta de la grelina al hambre

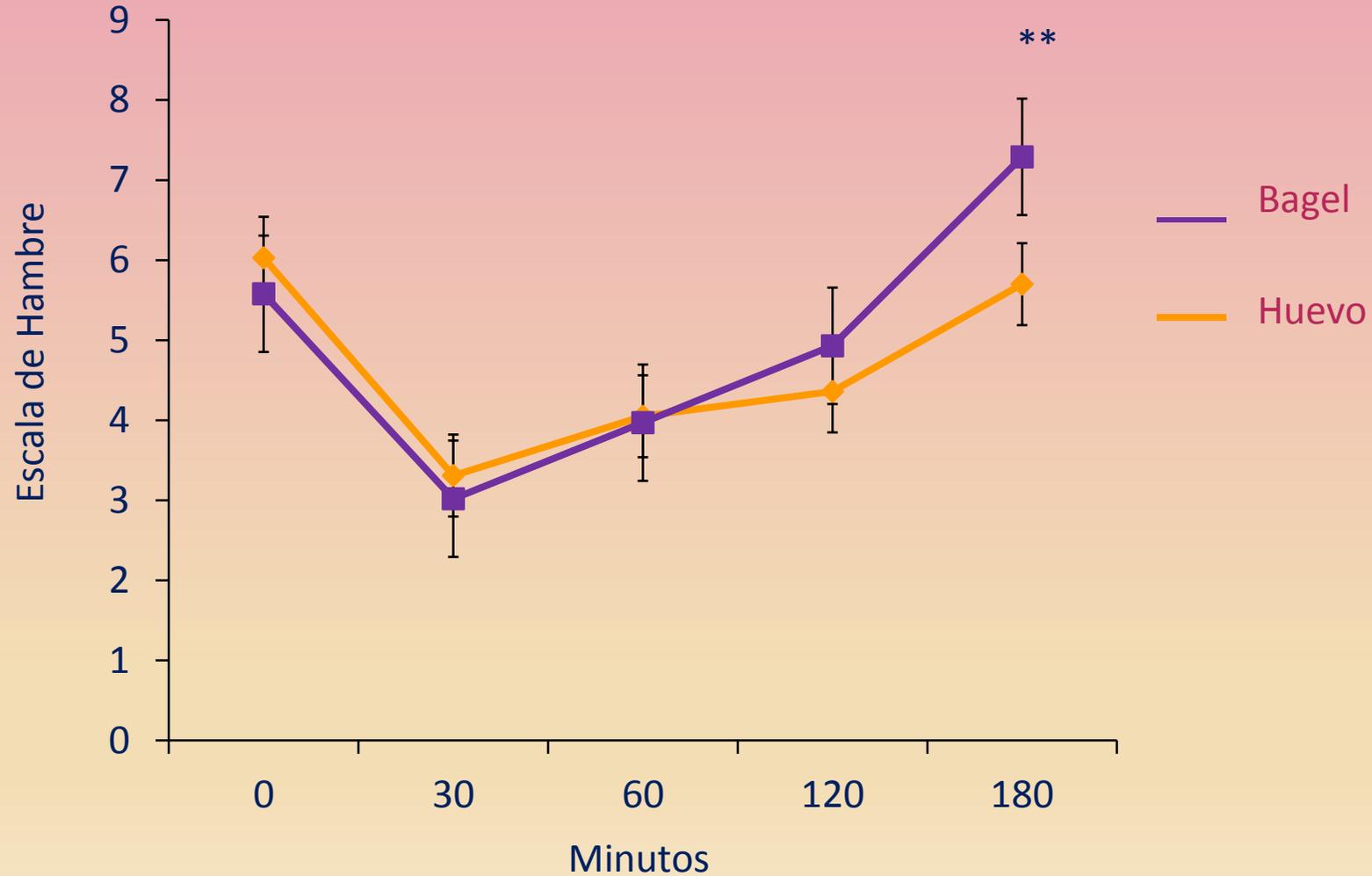


\*\* P < 0.05

# El huevo disminuyó la respuesta post-prandial a la insulina

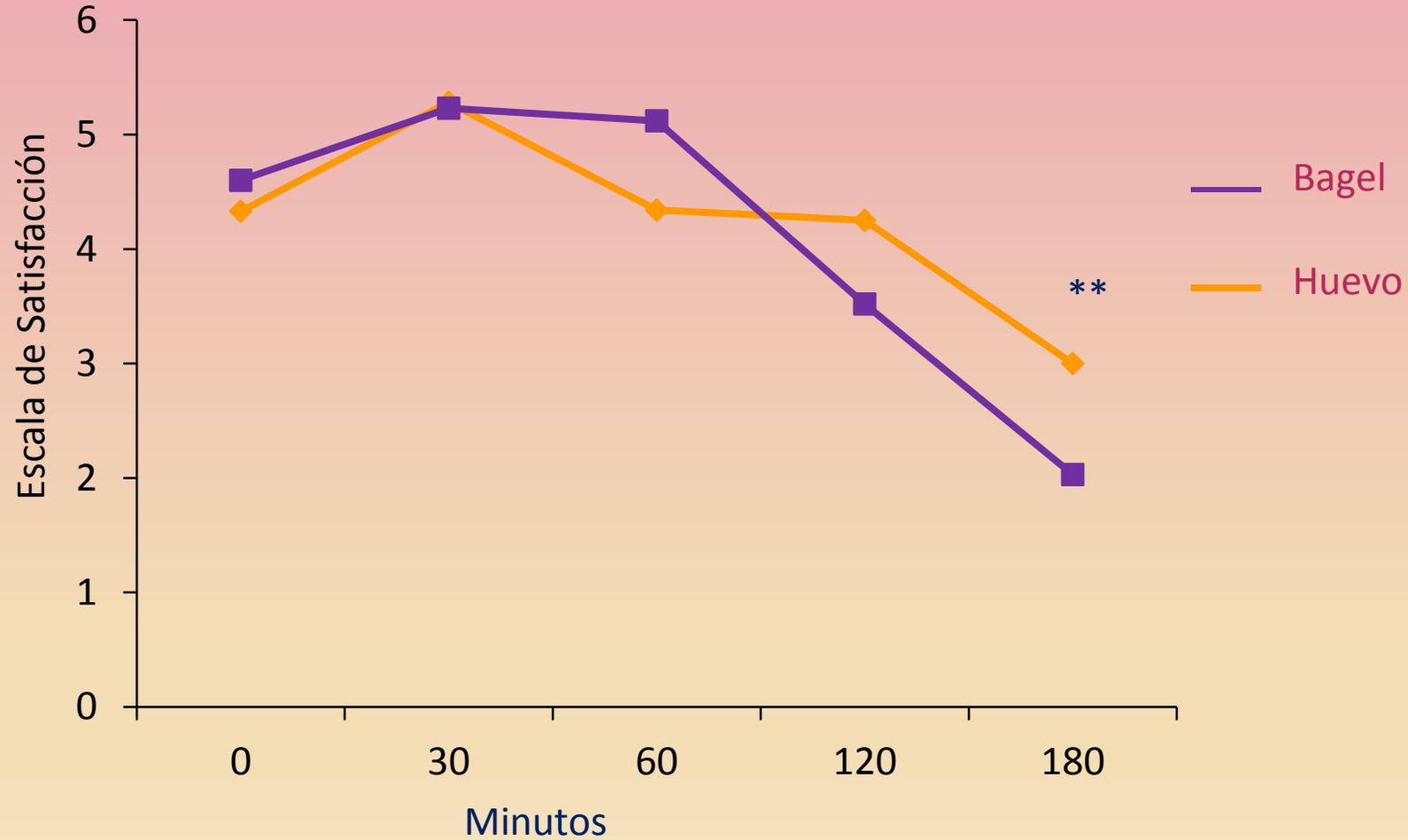


# El huevo disminuyó el hambre después de 3 horas



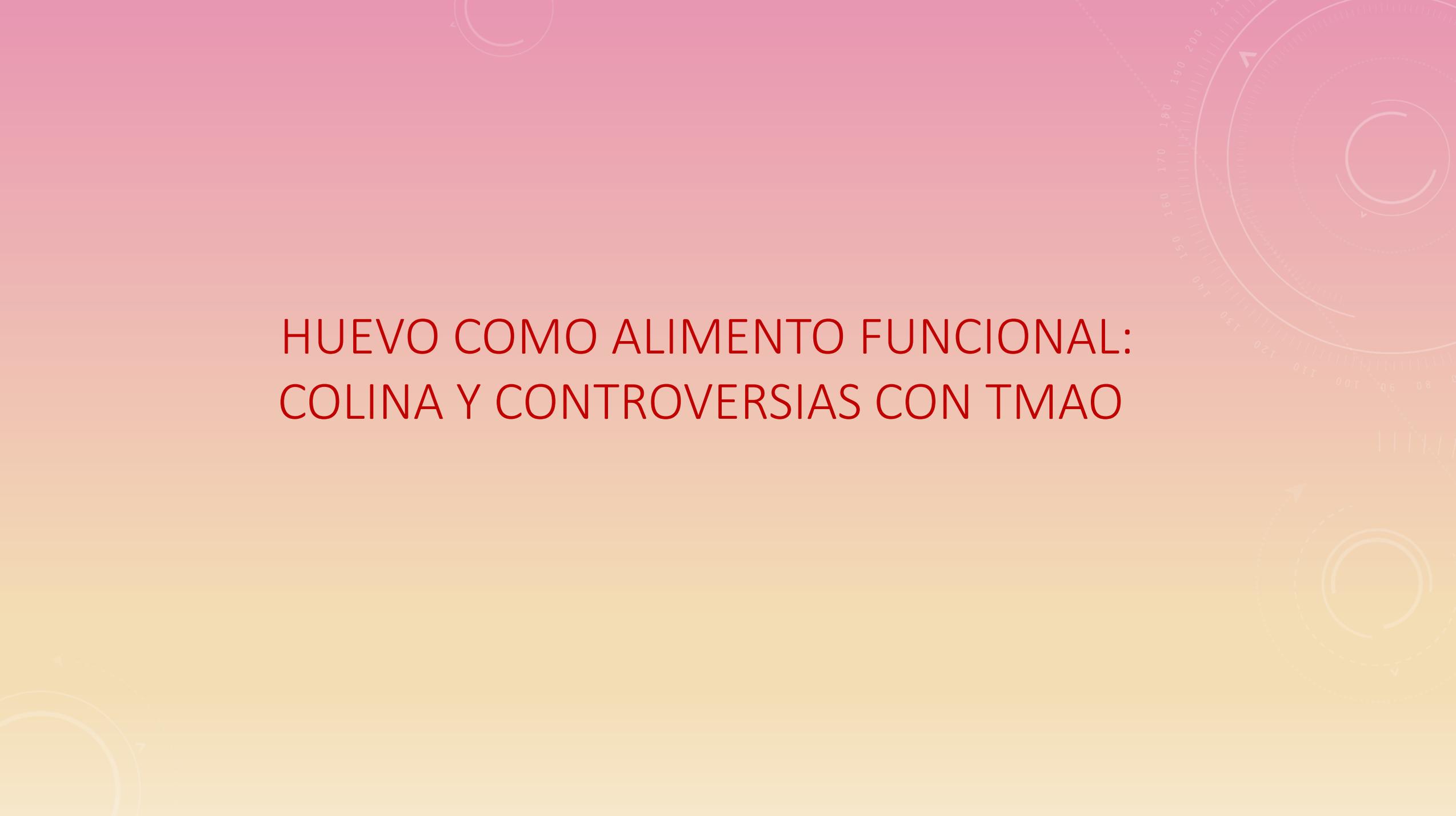
\*\* P < 0.01

## El huevo aumentó la satisfacción después de 3 horas



# CONCLUSIONES

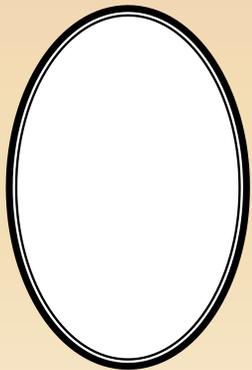
Comparados con los bagels, los huevos, disminuyeron la respuesta a insulina y glucosa y disminuyeron el apetito en las siguientes 24 horas

The background features a vertical gradient from light pink at the top to light yellow at the bottom. On the right side, there are several faint, semi-transparent technical diagrams. These include a large circular gauge with a scale from 0 to 200 and a needle pointing towards 180, and several smaller circular diagrams with arrows indicating clockwise or counter-clockwise rotation. The text is centered in the upper half of the image.

# HUEVO COMO ALIMENTO FUNCIONAL: COLINA Y CONTROVERSIAS CON TMAO

# QUE ES LA COLINA?

- ❑ Es una sustancia importante para varias funciones
- ❑ Ayuda a la transmisión nerviosa
- ❑ Datos sugieren que protege contra Alzheimer 's
- ❑ Ayuda a la salud del Hígado
- ❑ Forma parte de las membranas celulares



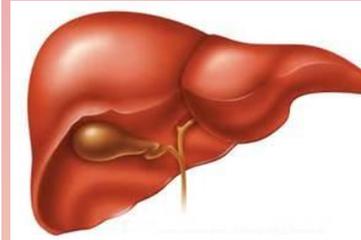
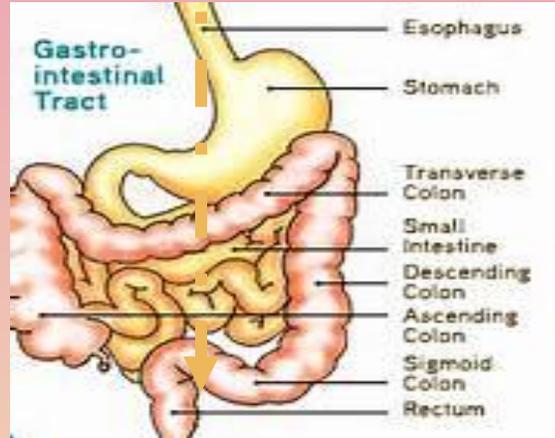
- ❑ El huevo es una Fuente importante de Colina

# TMAO

Colina en huevo



FMO-3



TMAO

Colina



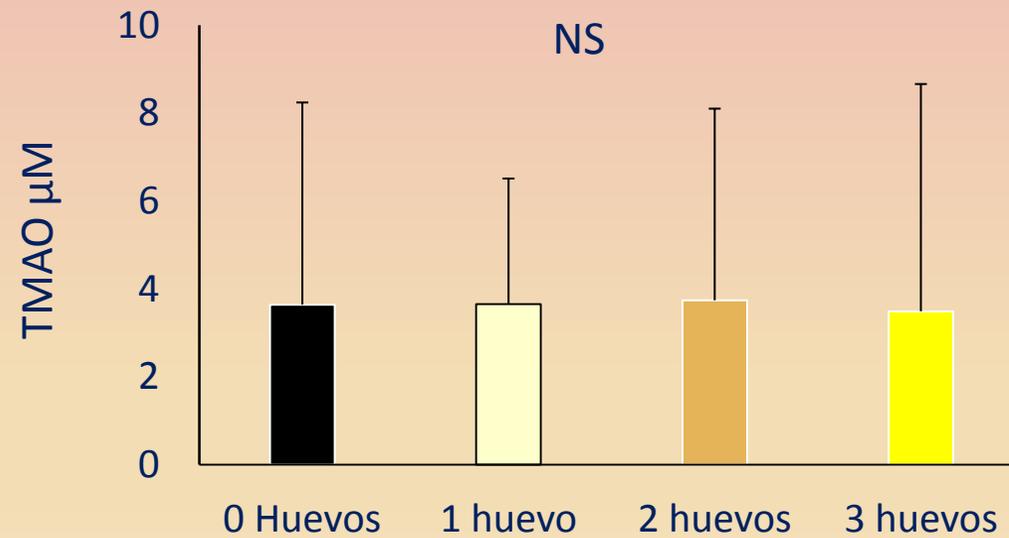
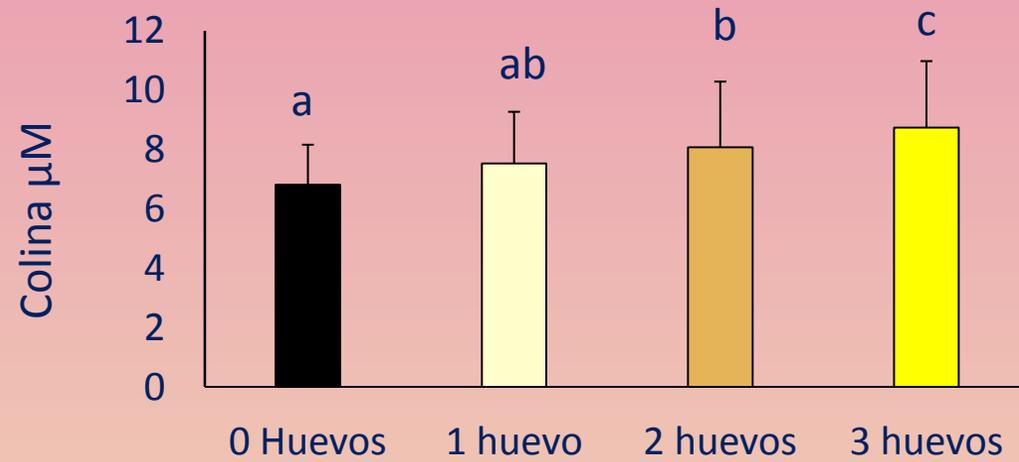
Trimethyl amine (TMA)

Microbiota del intestino

Concentraciones de TMAO en plasma han sido asociadas con riesgo mayor de enfermedades cardiovasculares <sup>1</sup>

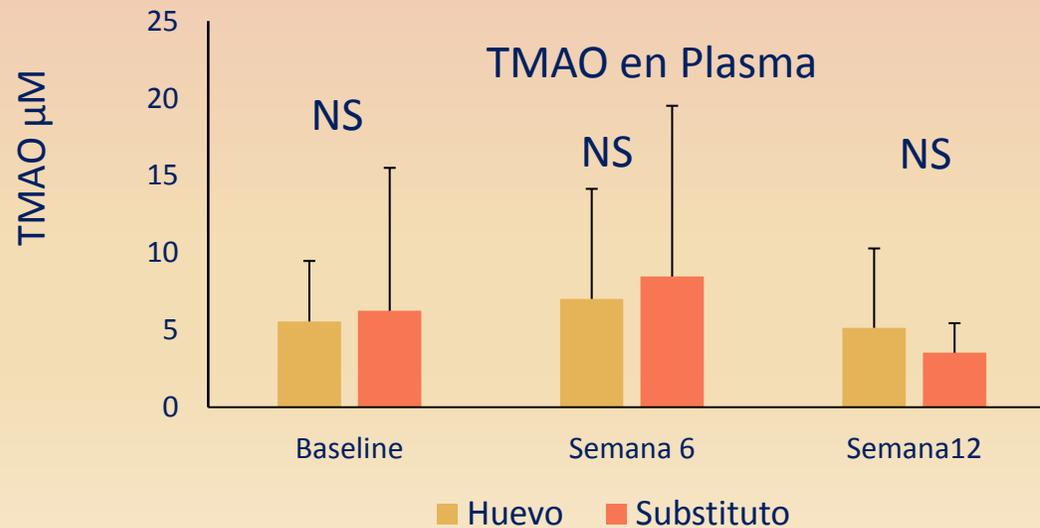
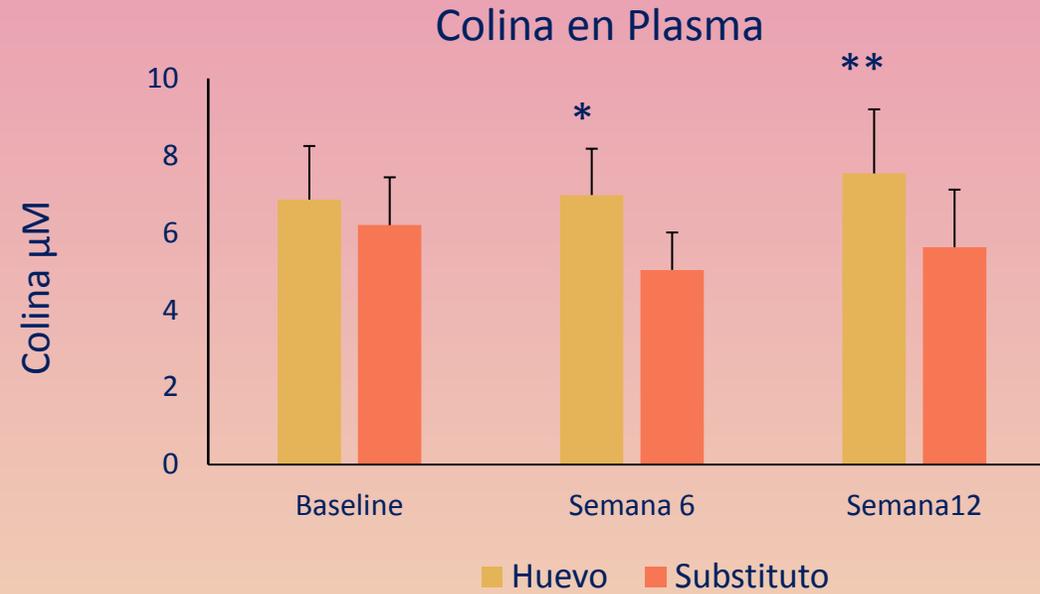
<sup>1</sup> Wang et al. Nature 2011: 472:57-63

## Efectos de ingesta del huevo en Colina y TMAO en Jóvenes

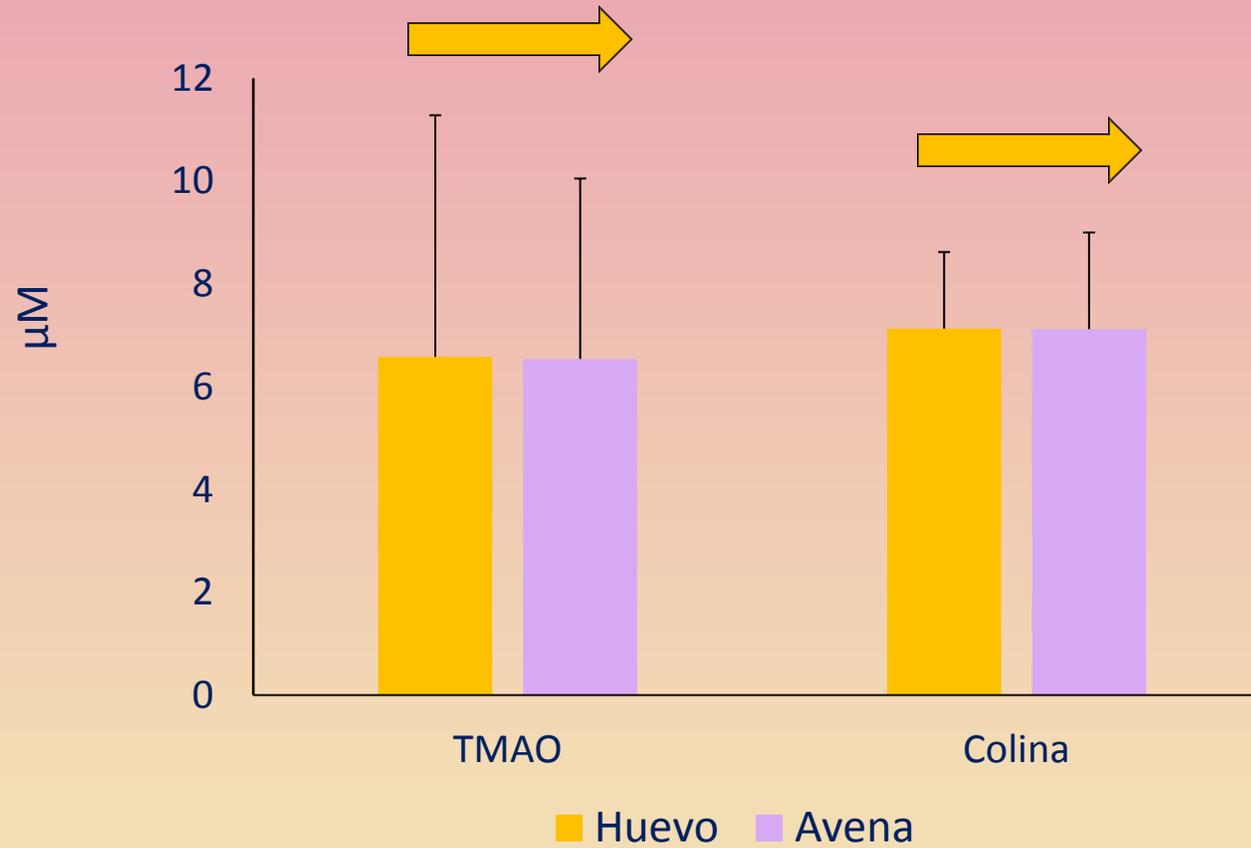


NS = no significativo

# Efectos de ingesta del huevo en Colina y TMAO en Pacientes con Síndrome Metabólico



## Efectos de ingesta del huevo en Colina y TMAO en Pacientes con Diabetes



# RESUMEN: CON EL CONSUMO DE HUEVO:

Población	Colina	TMAO
Jóvenes	↑	↔
Síndrome Metabólico	↑	↔
Comparación vs bitartrato de colina	↑	↔
Diabetes	↔	↔

**CONCLUSIÓN:** LA INGESTA DE HUEVO  
EN TODOS ESTOS ESTUDIOS NO  
RESULTO EN FORMACIÓN DE TMAO Y SI  
HUBO AUMENTOS SIGNIFICATIVOS EN  
COLINA CON EL CONSUMO DE 2  
HUEVOS O MAS POR DÍA

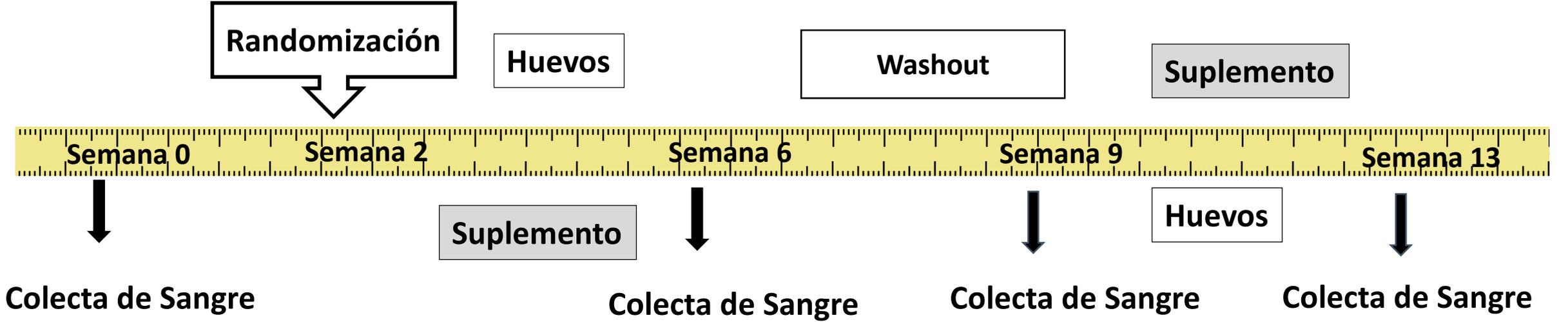
The background features a light pink to yellow gradient. On the left side, there is a large, semi-transparent circular scale with tick marks and numbers ranging from 40 to 260. Several circular arrows, some solid and some dashed, are scattered across the background, suggesting a process or cycle.

# ESTUDIO EN JÓVENES

COMPARACIONES ENTRE HUEVOS  
Y COLINA COMO SUPLEMENTO

N = 25

# Diseño de Experimento



**Historia Medica**  
5-dias de registros dietéticos  
7-dias de registros de ejercicio

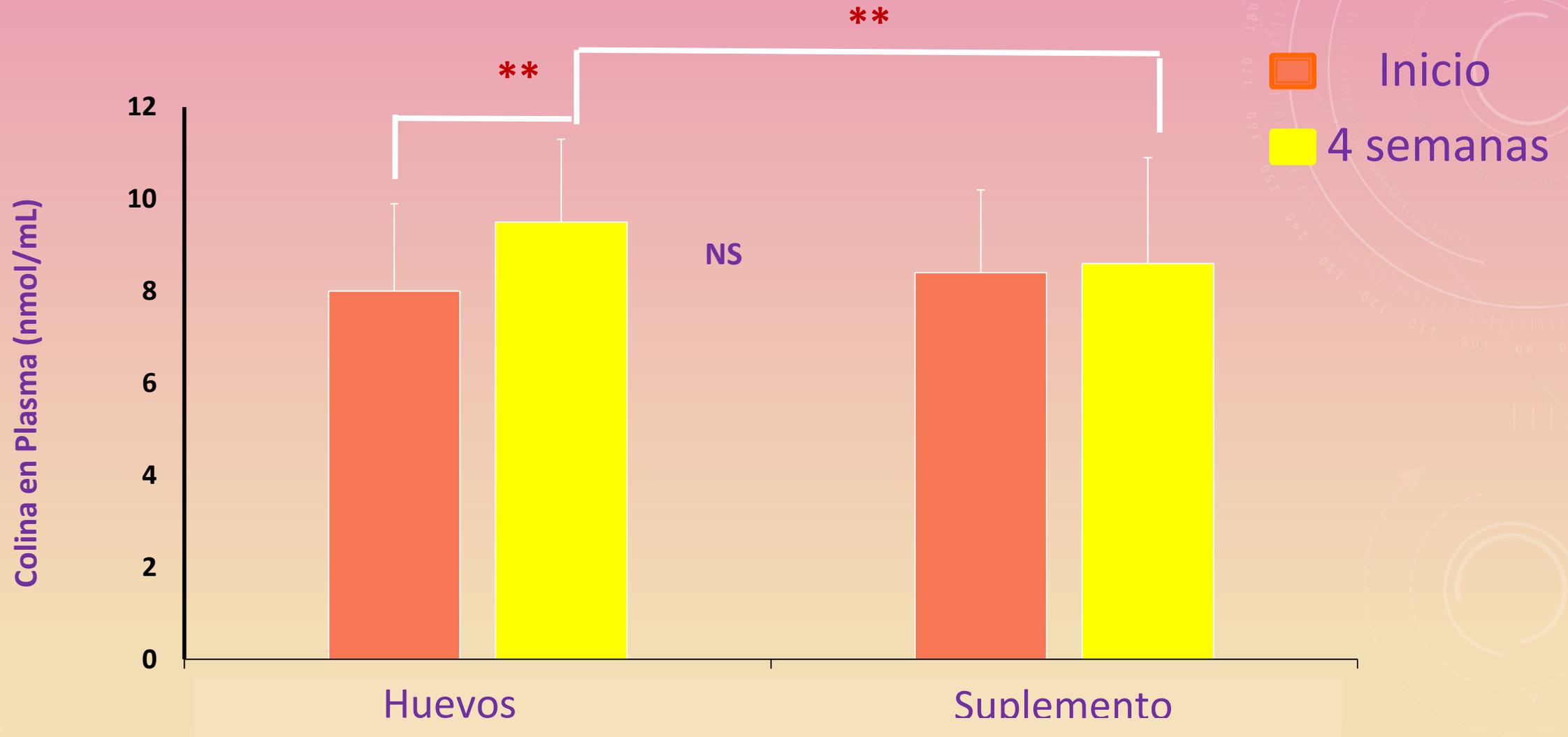
5-dias de registros dietéticos  
7-dias registro de ejercicio

5-dias de registro dietéticos  
7-dias de registro de ejercicio

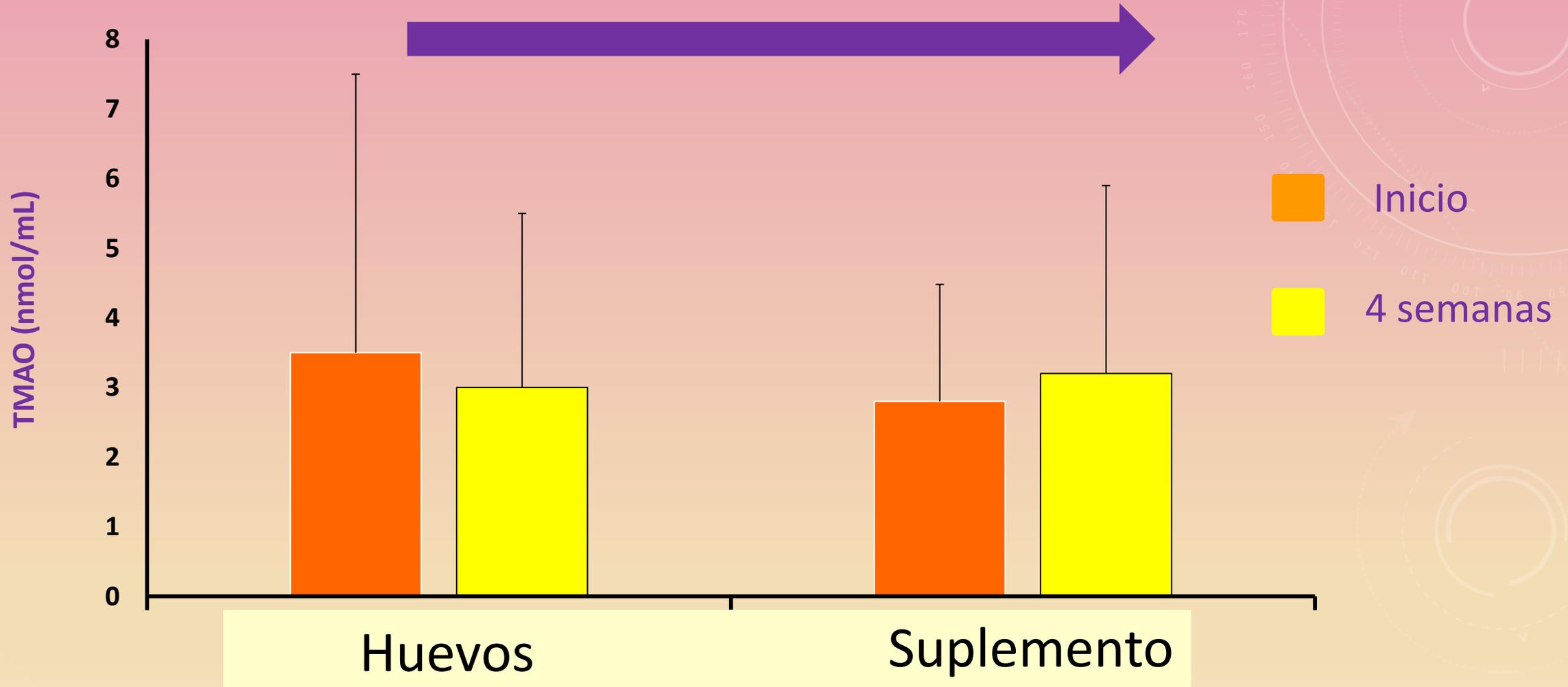
Los participantes consumieron 400 mg de colina en ambos casos

3 huevos o 1.5 pastillas de suplemento

# CONCENTRACIONES DE COLINA EN PLASMA



# CONCENTRACIONES DE TMAO EN PLASMA



CONCLUSIONES: LA COLINA ES MAS  
BIODISPONIBLE EN HUEVOS QUE EN  
SUPLEMENTO Y NO RESULTA EN  
FORMACIÓN DE TMAO

**Mensaje Final: El huevo es un alimento funcional ya que contiene componentes cuya función va mas allá de la nutrición puesto que protege contra enfermedades crónicas**

# TESIS DE DOCTORADO

- **Kristin Herron** (hombres y mujeres jóvenes)
- **Christie Greene** (hombres y mujeres de 3ra edad)
- **Martha Nydia Ballesteros** (niños)
- **Gisella Mutungi** (población obesa)
- **Joseph Ratliff** (adultos, apetito)
- **Catherine Andersen** (síndrome metabólico)
- **Christopher Blesso** (síndrome metabólico)
- **Fabricio Valenzuela (MS)**(pacientes con diabetes)
- **Amanda Missimer** (avena vs huevo, jóvenes)
- **Diana DiMarco** (0, 1, 2 y 3 huevos jóvenes)
- **Bruno Lemos** (colina en suplemento vs huevos en jóvenes)
- **Minu Thomas** (colina en suplemento vs huevos en Smet)



El Huevo Bueno  
(Fernandez lab)

# Preguntas?



Universidad de Connecticut

