



VITAMINA D

TRASTORNOS DEL NEURODESARROLLO

Raquel Buenache Espartosa



Hospital Universitario
Ramón y Cajal

Comunidad de Madrid



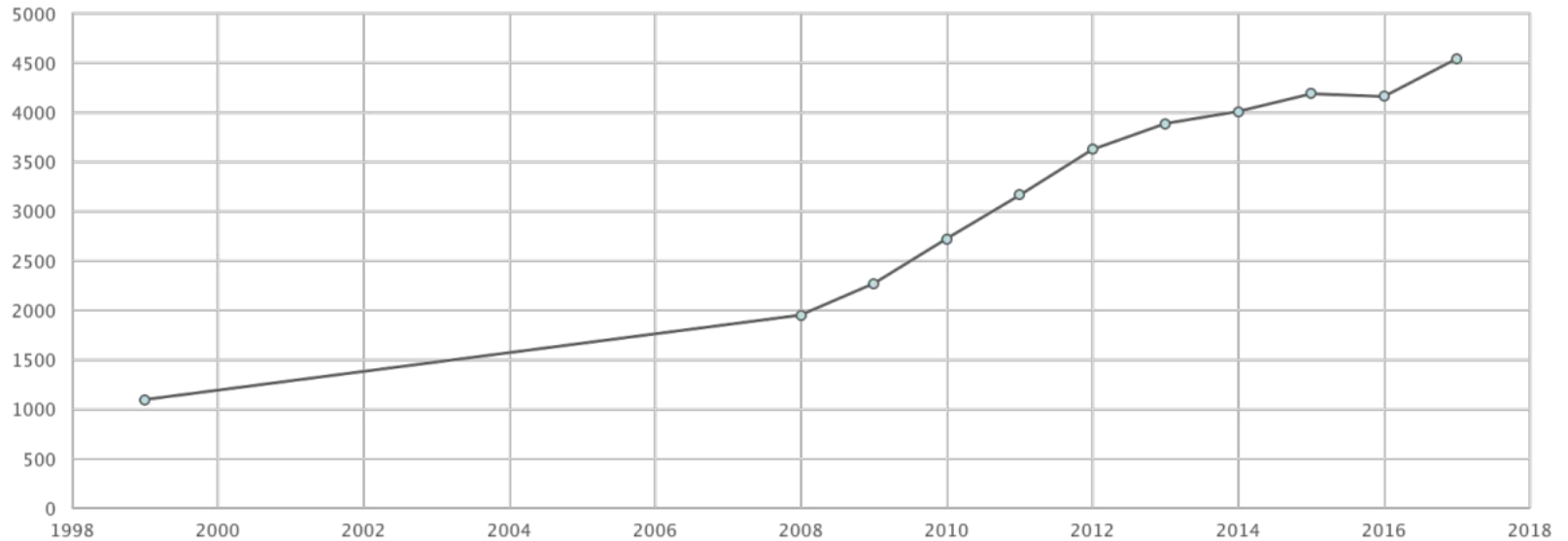
Vamos a presentarnos
¿por qué esta esta charla?



- 
- 
1. **FISIOLOGÍA DE LA VITAMINA D**
 2. **VITAMINA D MÁS ALLÁ DEL HUESO**
 3. **TEA Y VITAMINA D**
 4. **TDAH Y VITAMINA D**
 5. **NUESTRA EXPERIENCIA**
 6. **CONCLUSIONES**
- 

Búsqueda PubMed

vitamin d



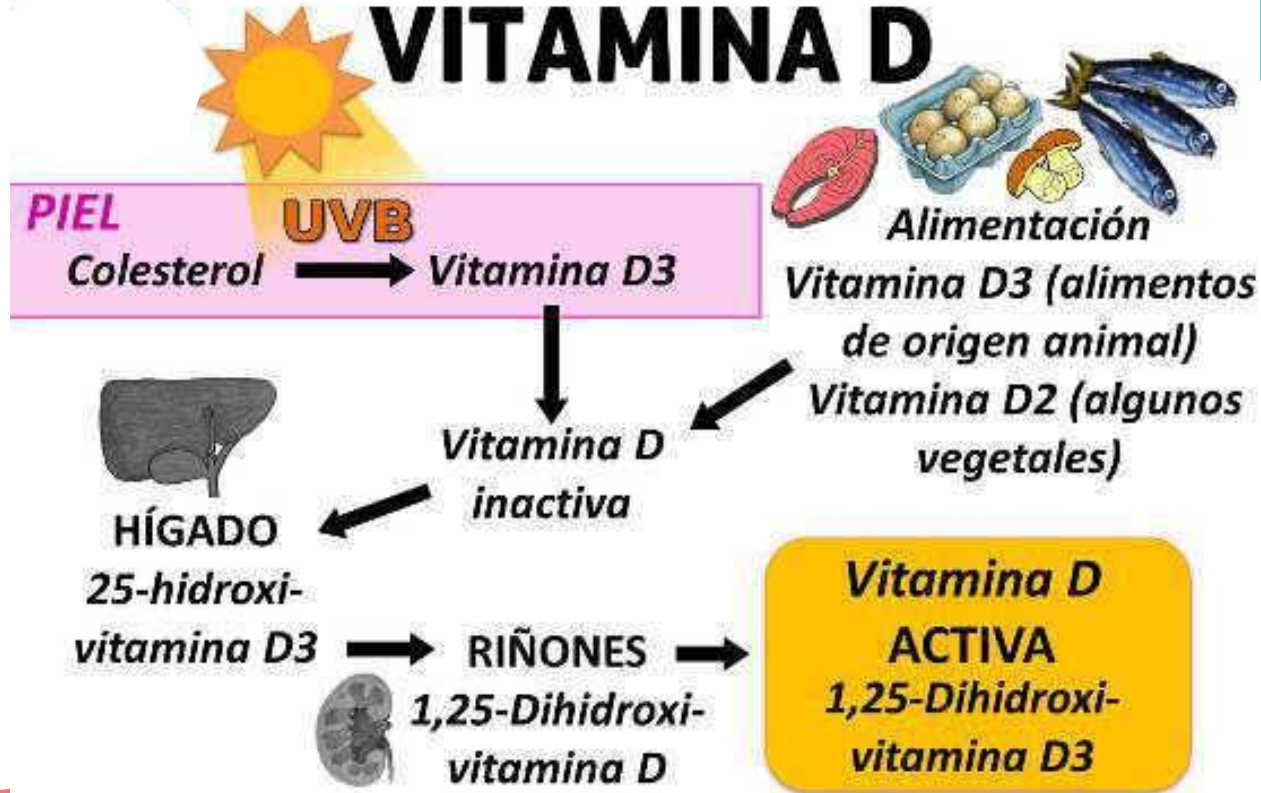


01

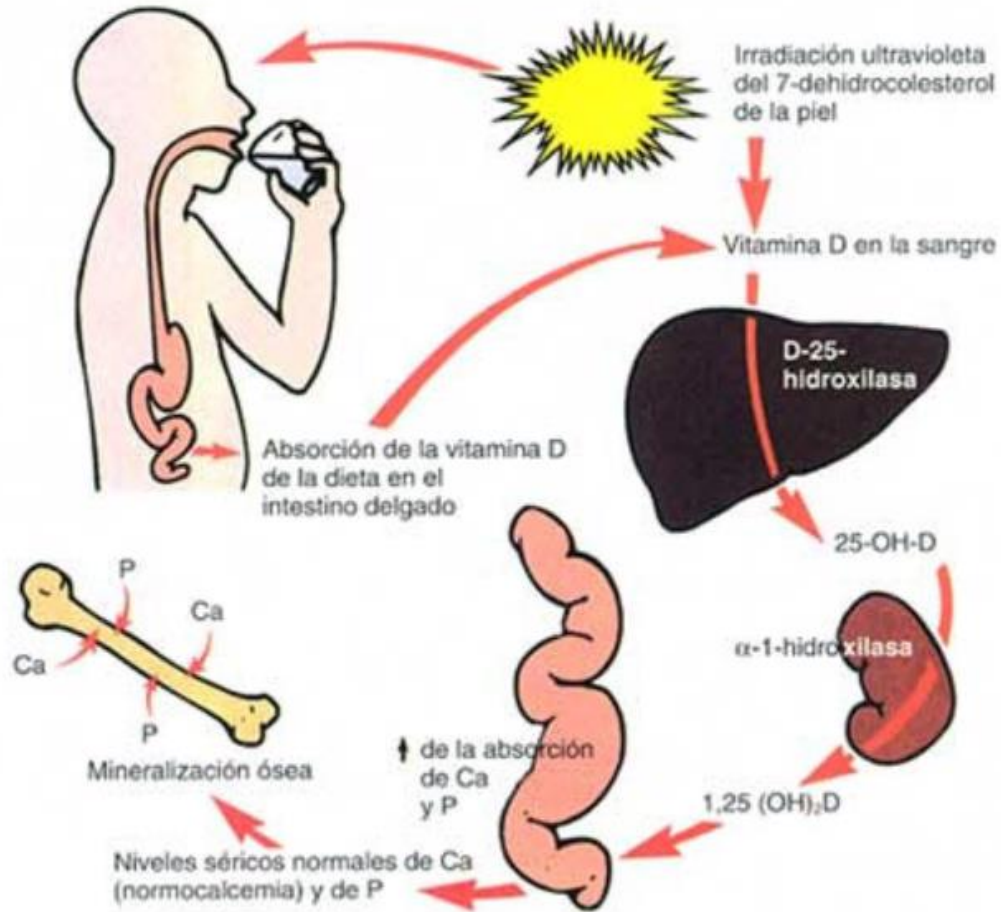
FISIOLOGÍA DE LA VITAMINA D

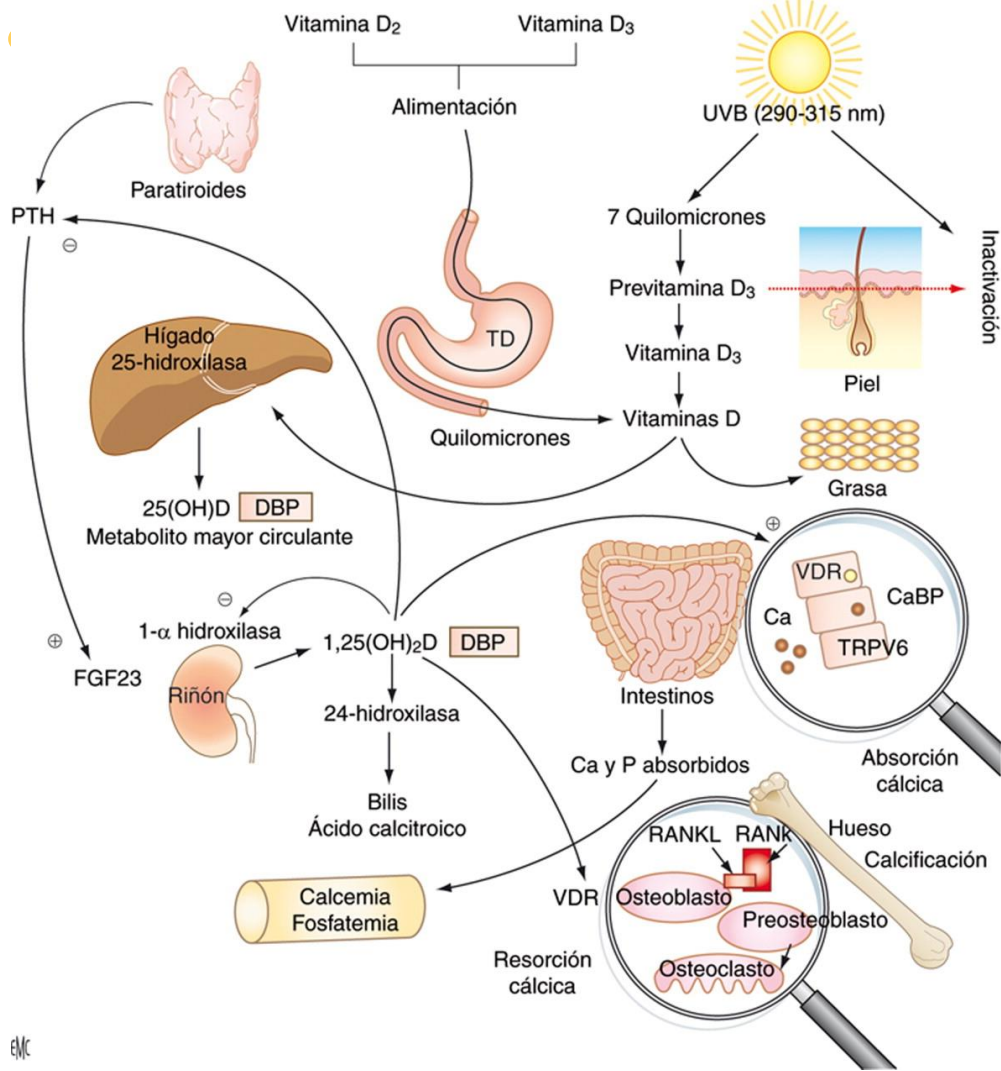
METABOLISMO

METABOLISMO DE LA VITAMINA D



METABOLISMO NORMAL DE LA VITAMINA D





Déficit vitamina D clásico

- La deficiencia provoca una **absorción insuficiente de calcio y fósforo en el intestino**, con la consiguiente reducción de las concentraciones séricas de ambos.
- La hipocalcemia activa las glándulas paratiroides, lo que provoca la movilización ósea de calcio y fósforo, inducida por la PTH.
- La PTH también induce la retención de calcio en la orina con pérdida de fosfato. Aunque las concentraciones séricas de calcio pueden mantenerse de esta forma, la de fosfato es baja, lo que **deteriora la mineralización ósea**.





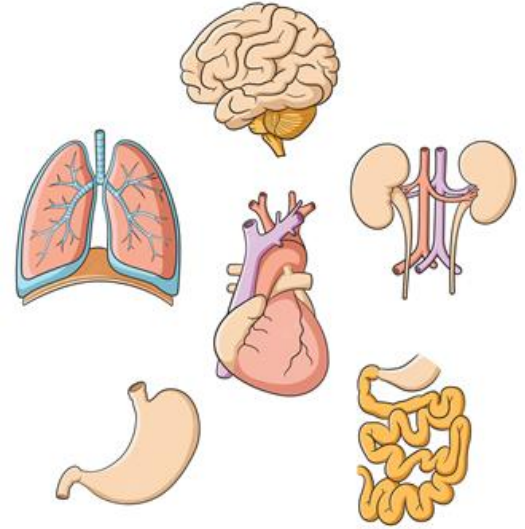
02

VITAMINA D

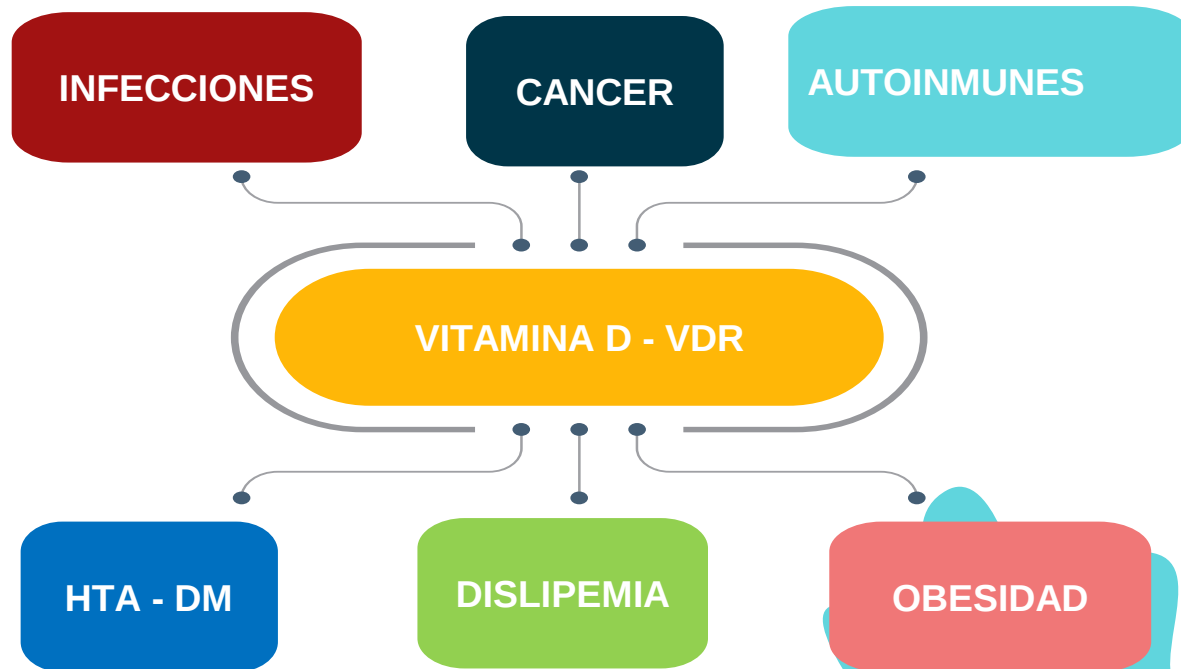
MÁS ALLÁ DEL HUESO

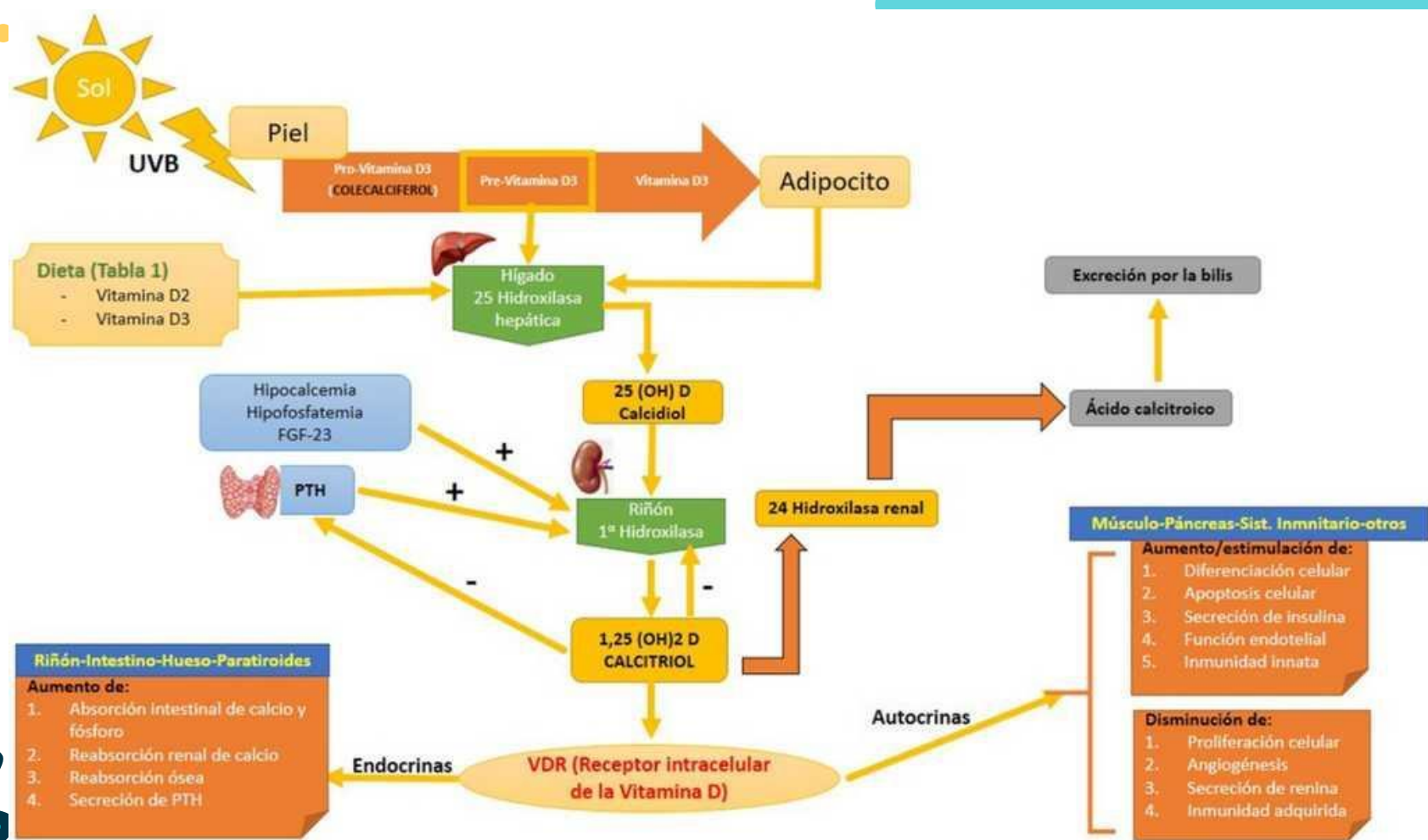
FISIOLOGÍA DE LA VIT D

- La **vitamina D** generalmente es conocida por su papel en el **metabolismo óseo**, siendo importante para el mantenimiento de la homeostasis del calcio, asegurando la absorción fisiológica del mismo por el intestino.
- El descubrimiento **del receptor nuclear de vitamina D (VDR) que se expresa en forma ubicua en casi todas las células del cuerpo**, tales como las células inmunes, vasculares o miocárdicas, sugiere una implicación de los efectos mediados por la vitamina D en otros sistemas.



Esto ha llevado a una investigación exhaustiva sobre la vitamina D como un factor que influye en la patogenia de diversas **enfermedades agudas y crónicas no esqueléticas**, tales como **infecciones, cáncer, trastornos psiquiátricos, enfermedades autoinmunes, así como factores de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes, obesidad y aterosclerosis**



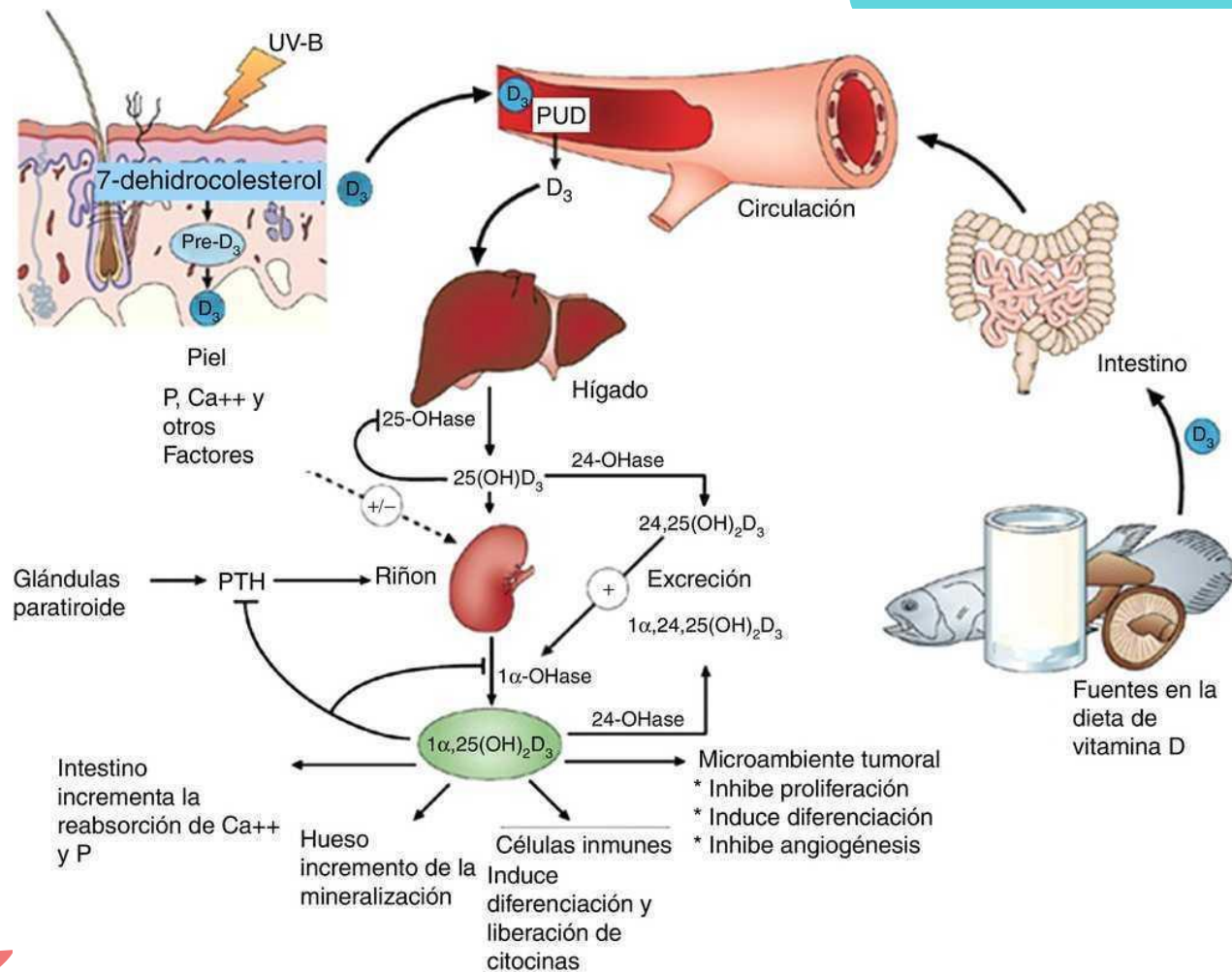




• • • • • Vitamina D, cáncer e inmunidad

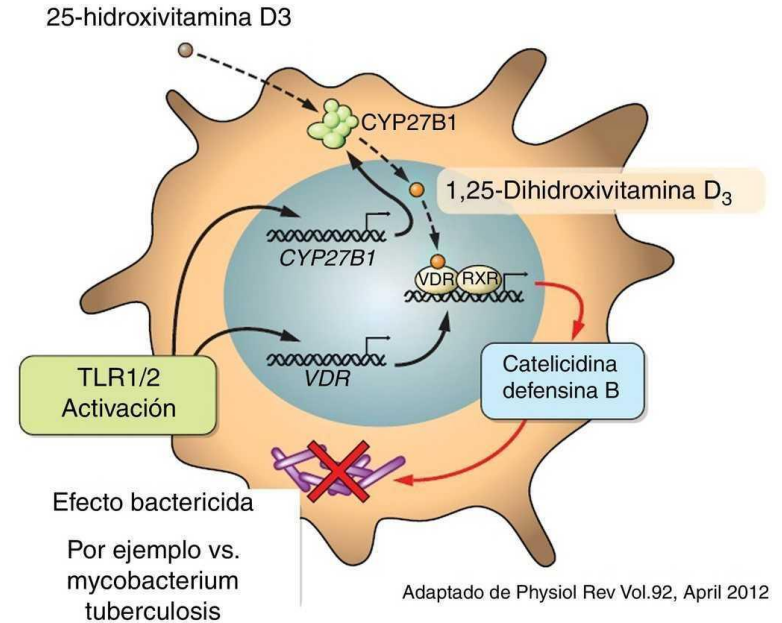
- **Los receptores de La 1,25(OH) 2D se encuentran en numerosos tejidos celulares** que no regulan la homeostasis del calcio ni el fósforo.
- La vitamina D **regula la expresión de más de 200 genes**, varios de ellos influyen en proliferación celular, diferenciación, apoptosis y angiogénesis. La insuficiencia crónica de vitamina D se asocia a un aumento de un 30-50% de la incidencia de cáncer de colon, próstata y mama.
- Puede ser sintetizada por macrófagos y diversos epitelios. La actividad de la vitamina D se ha relacionado con la inmunidad innata.

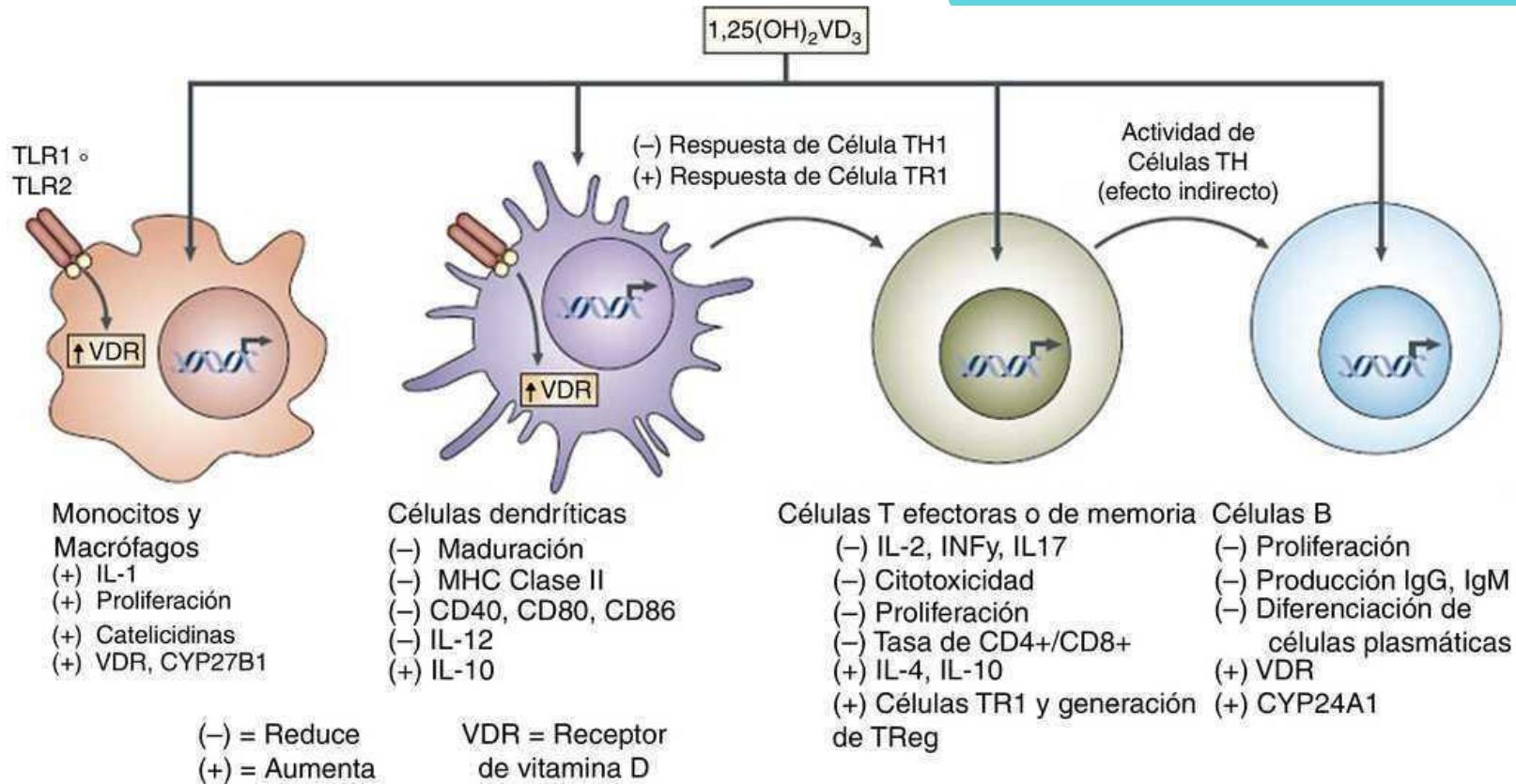




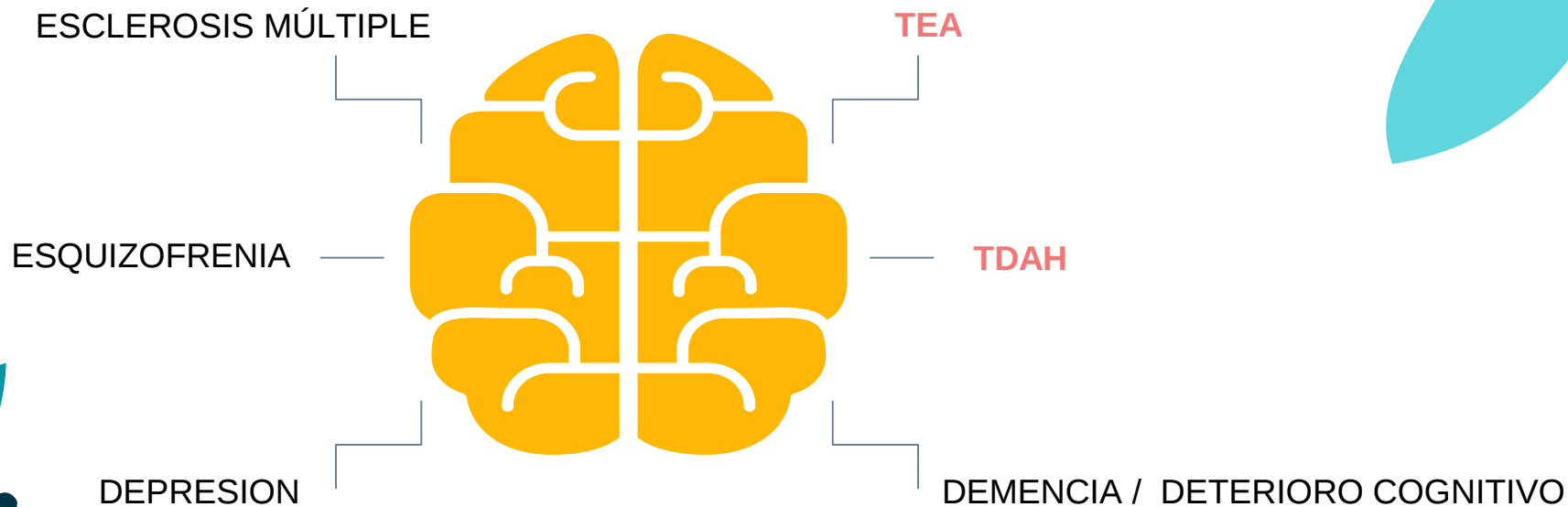
FISIOLOGÍA DE LA VITAMINA D

- La **vitamina D** ha demostrado tener efectos **antiinflamatorios potentes**.
- Ha sido considerada como terapia **adyuvante para muchas enfermedades crónicas** como el asma, artritis y cáncer de la próstata o psoriasis, entre otras.
- Además, se ha demostrado que la vitamina D **puede inducir directamente la producción de péptidos antimicrobianos** importantes, tales como catelicidinas y defensina $\beta 4$ en los monocitos/macrófagos y en células epiteliales de humanos





¿Y EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL?





03

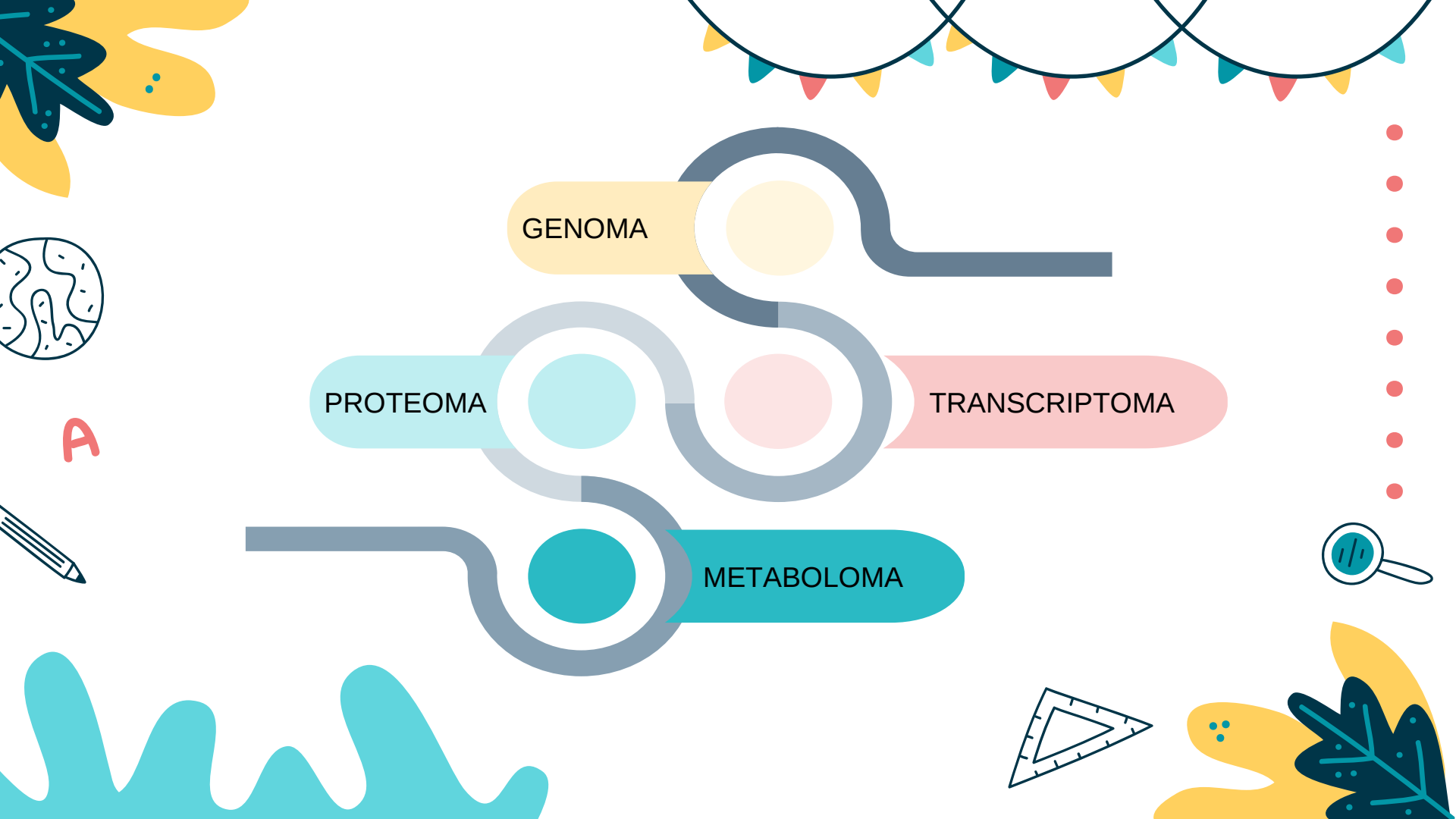
TEA Y VITAMINA D

STATE OF THE ART



“ETIOLOGÍA DE LOS TEA”

- Los TEA son trastornos del neurodesarrollo, en los cuales encontramos una enorme diversidad.
 - Se agrupan de forma clínica por sus características clínicas fundamentales:
 - *Trastorno de la comunicación, alteraciones en la interacción social, conductas estereotipadas, lenguaje peculiar y alteración conductual con diferentes grados de severidad.*
 - En cuanto a la etiología, se cree que la **interacción de factores genéticos y ambientales** juegan un papel fundamental en su desarrollo.
 - Es difícil encontrar grupos homogéneos. Probablemente en su etiopatogenia las causas subyacentes son también diferentes. Existen factores inmunológicos, genéticos, epigenéticos, la regulación de la expresión de diferentes genes, interacción con microbioma, etc.
 - **No es correcto buscar “la causa del autismo” sino factores que pueden modular su expresión e influir en su desarrollo.**
- 



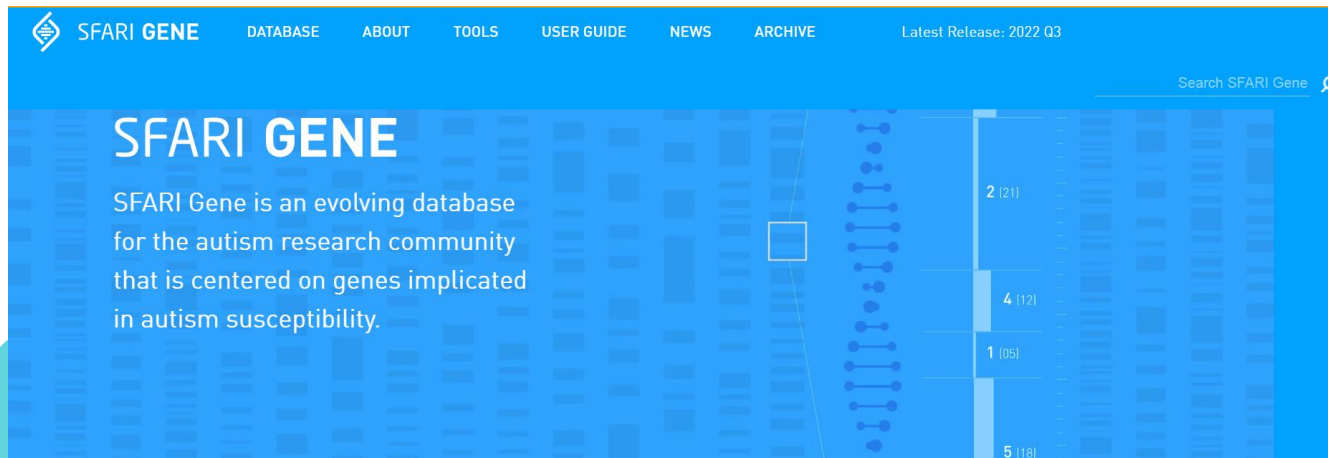
GENOMA

PROTEOMA

TRANSCRIPTOMA

METABOLOMA

LA VITAMINA D3 INTERVIENE EN LA EXPRESIÓN DE 223 GENES DE RIESGO TEA DE LA BASE DE DATOS DE SFARI.



The image shows a screenshot of the SFARI GENE website. The header is blue with the SFARI GENE logo on the left and navigation links (DATABASE, ABOUT, TOOLS, USER GUIDE, NEWS, ARCHIVE) in the center. On the right of the header, it says 'Latest Release: 2022 Q3'. Below the header, there is a search bar labeled 'Search SFARI Gene'. The main content area has a blue background with a faint DNA helix pattern. On the left, the text reads: 'SFARI GENE' in large white letters, followed by 'SFARI Gene is an evolving database for the autism research community that is centered on genes implicated in autism susceptibility.' On the right, there is a table with two columns: a number and a count in parentheses. The table contains the following data:

2	(21)
4	(12)
1	(05)
5	(18)

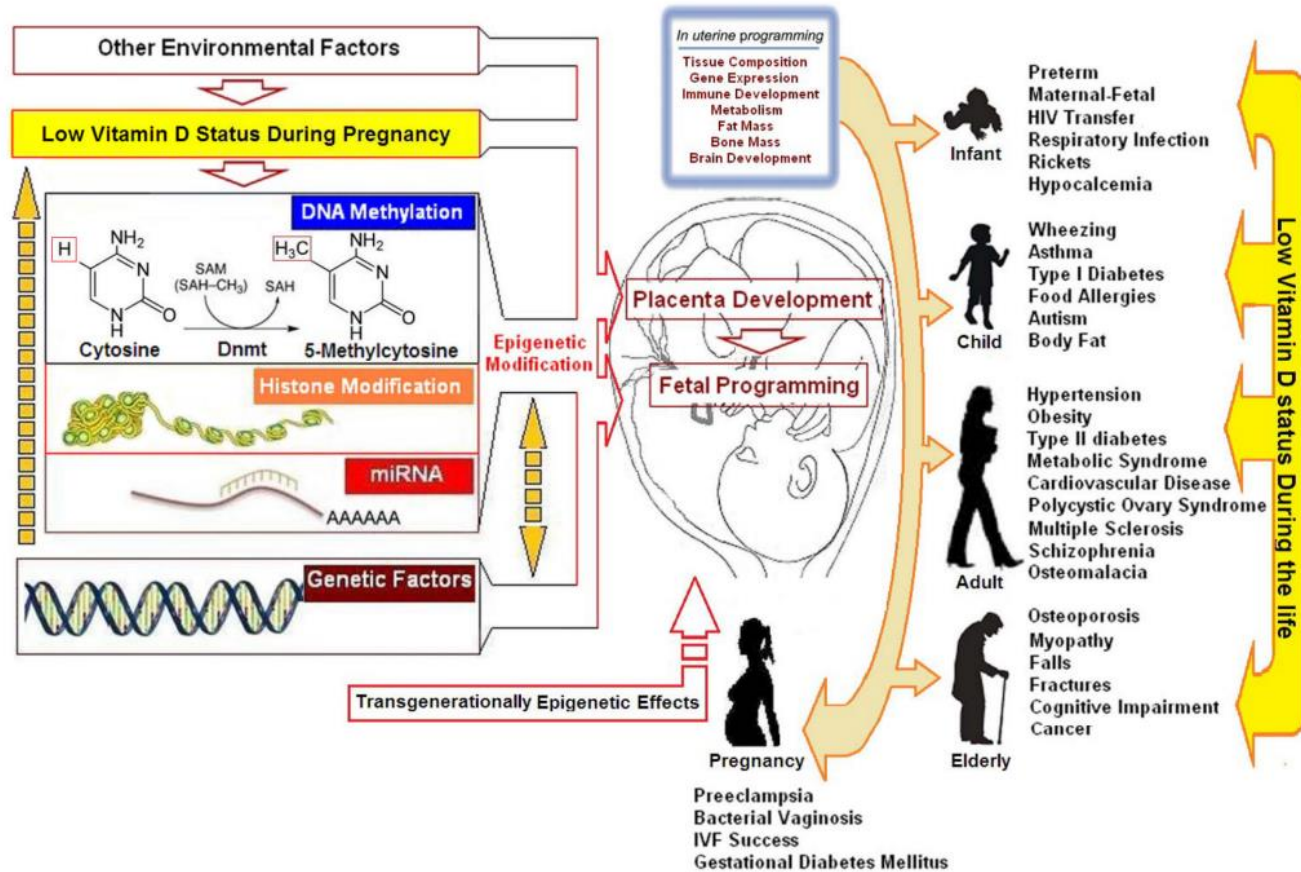


FIGURE 3.

Vitamin D, placenta development, fetal programming, and epigenetic modification.

Hosseini-nezhad A, Holick MF. Vitamin D for health: a global perspective. Mayo Clin Proc. 2013

TEA Y VIT D

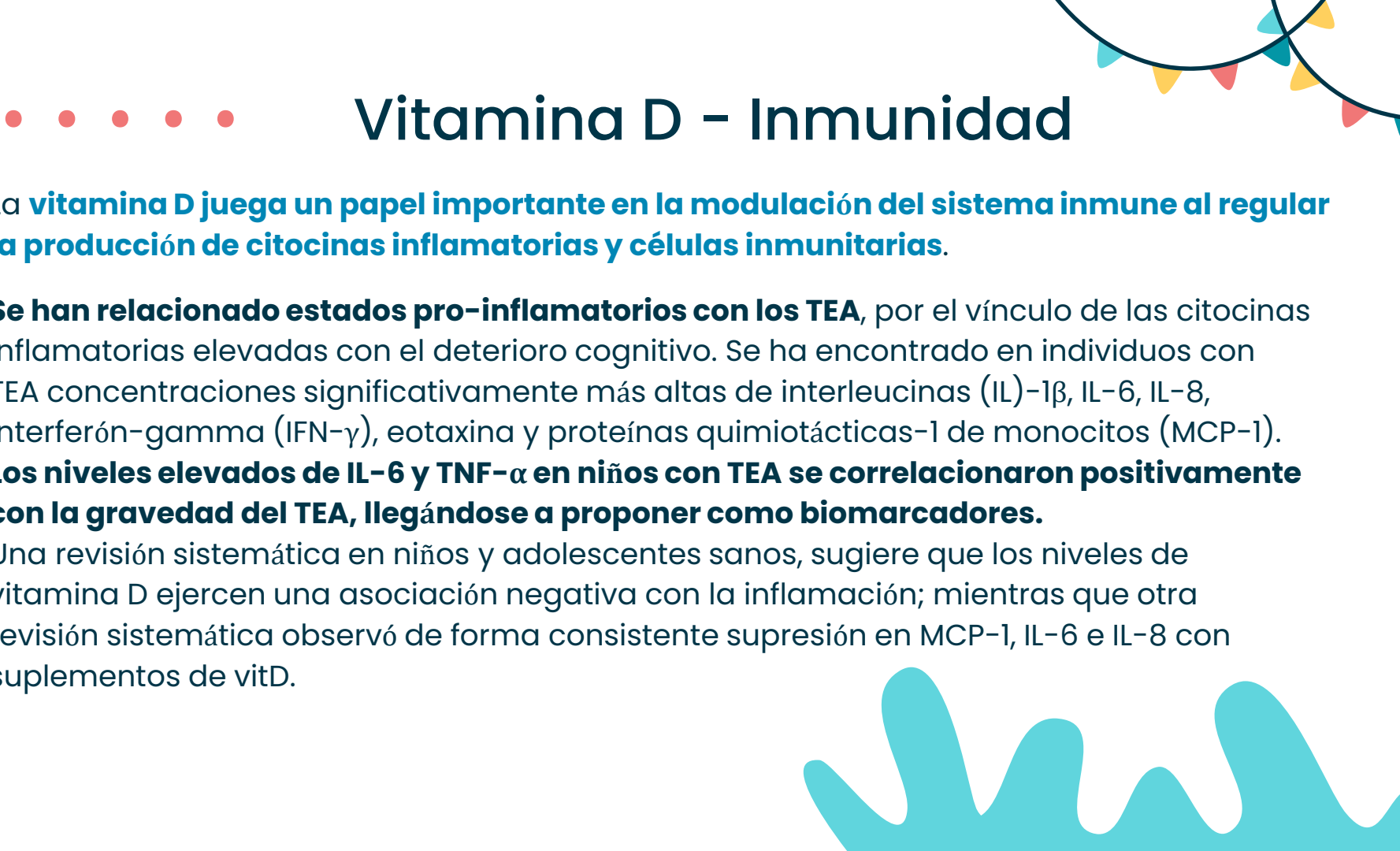
- El interés por la posible asociación entre vitamina D y los TEA, surge inicialmente por la evidencia de mayor prevalencia de TEA en áreas con rayos ultravioleta B bajos en comparación con los que residen en áreas soleadas.



TEA Y VIT D

- **El calcitriol** o 1-alfa,25-dihidroxicolecalciferol **es la forma activa de la vitamina D.**
- Es una hormona neuroactiva, responsable de diferentes aspectos del desarrollo cerebral y del desarrollo cognitivo temprano.
 - La vitamina D ayuda en la proliferación de células neurales y funciones de neurotransmisión, lo que teóricamente afecta los procesos de desarrollo neurológico.





Vitamina D – Inmunidad

- La **vitamina D juega un papel importante en la modulación del sistema inmune al regular la producción de citocinas inflamatorias y células inmunitarias.**
- **Se han relacionado estados pro-inflamatorios con los TEA**, por el vínculo de las citocinas inflamatorias elevadas con el deterioro cognitivo. Se ha encontrado en individuos con TEA concentraciones significativamente más altas de interleucinas (IL)-1 β , IL-6, IL-8, interferón-gamma (IFN- γ), eotaxina y proteínas quimiotácticas-1 de monocitos (MCP-1). **Los niveles elevados de IL-6 y TNF- α en niños con TEA se correlacionaron positivamente con la gravedad del TEA, llegándose a proponer como biomarcadores.**
- Una revisión sistemática en niños y adolescentes sanos, sugiere que los niveles de vitamina D ejercen una asociación negativa con la inflamación; mientras que otra revisión sistemática observó de forma consistente supresión en MCP-1, IL-6 e IL-8 con suplementos de vitD.

• • • • • Triptofano, serotonina y vitamina D

- Los niños con TEA suelen tener niveles deficientes de vitamina D y niveles bajos de serotonina en el cerebro. Los niveles de serotonina están implicados en la regulación de las funciones cerebrales, incluida la neurogénesis.
- **La insuficiencia de vitamina D reduce las concentraciones de serotonina en el cerebro al disminuir la síntesis de triptófano hidroxilasa 2 (TPH2)**, lo que afecta la formación del cableado neuronal.
- La disregulación de la serotonina es crítica para el estado mental, asociándose con patrones comportamentales alterados. Los polimorfismos en el gen TPH2 pueden contribuir a la reducción de la síntesis de serotonina en el cerebro.
- **La vitamina D aumenta la expresión del gen TPH2 y, por lo tanto, aumenta los niveles de síntesis de serotonina en el cerebro que pueden promover positivamente el comportamiento social.**





- La oxitocina y la vasopresina, también han sido relacionadas con el desarrollo de TEA.
- **Los genes que codifican la neurofisisina (transportador de oxitocina), el receptor de oxitocina y el receptor de arginina vasopresina contienen VDRE** para su activación. (Receptor para VitD)
- Los autores proponen que el suplemento con vitamina D y triptófano en la gestación podría quizás ayudar a prevenir el autismo o posiblemente mejorar algunos síntomas de estos trastornos.

Patrick RP, Ames BN. Vitamin D hormone regulates serotonin synthesis. Part 1: relevance for autism. FASEB J. 2014 Jun;28(6):2398-413.



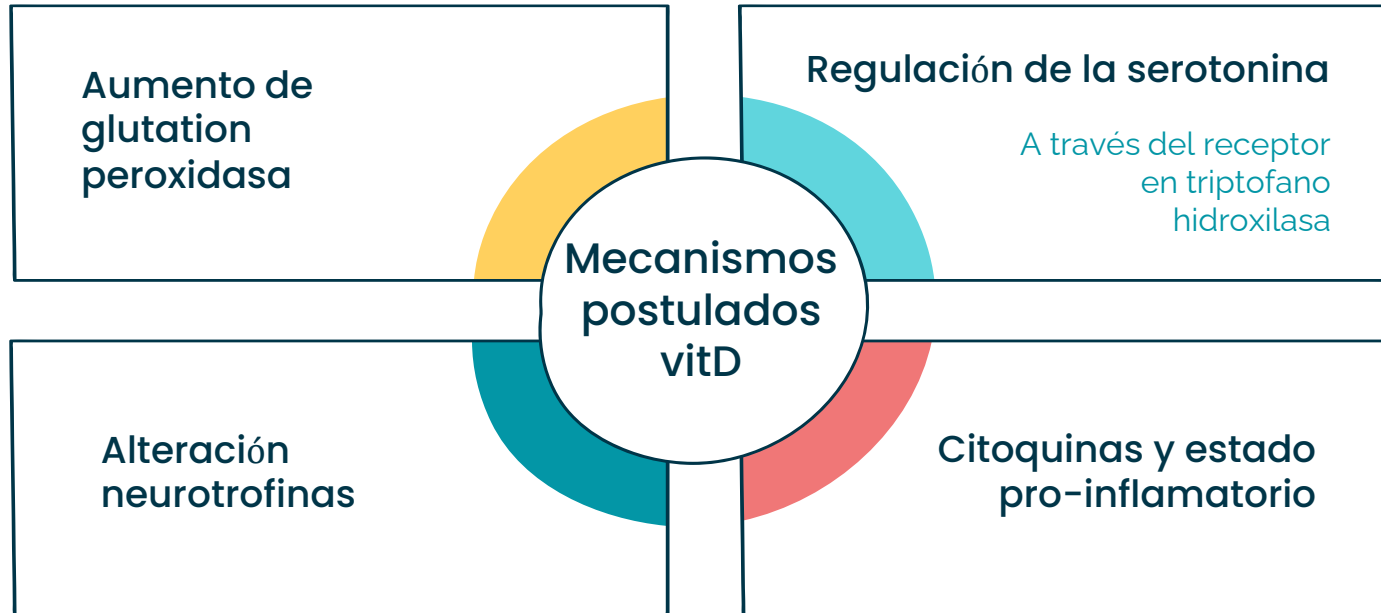


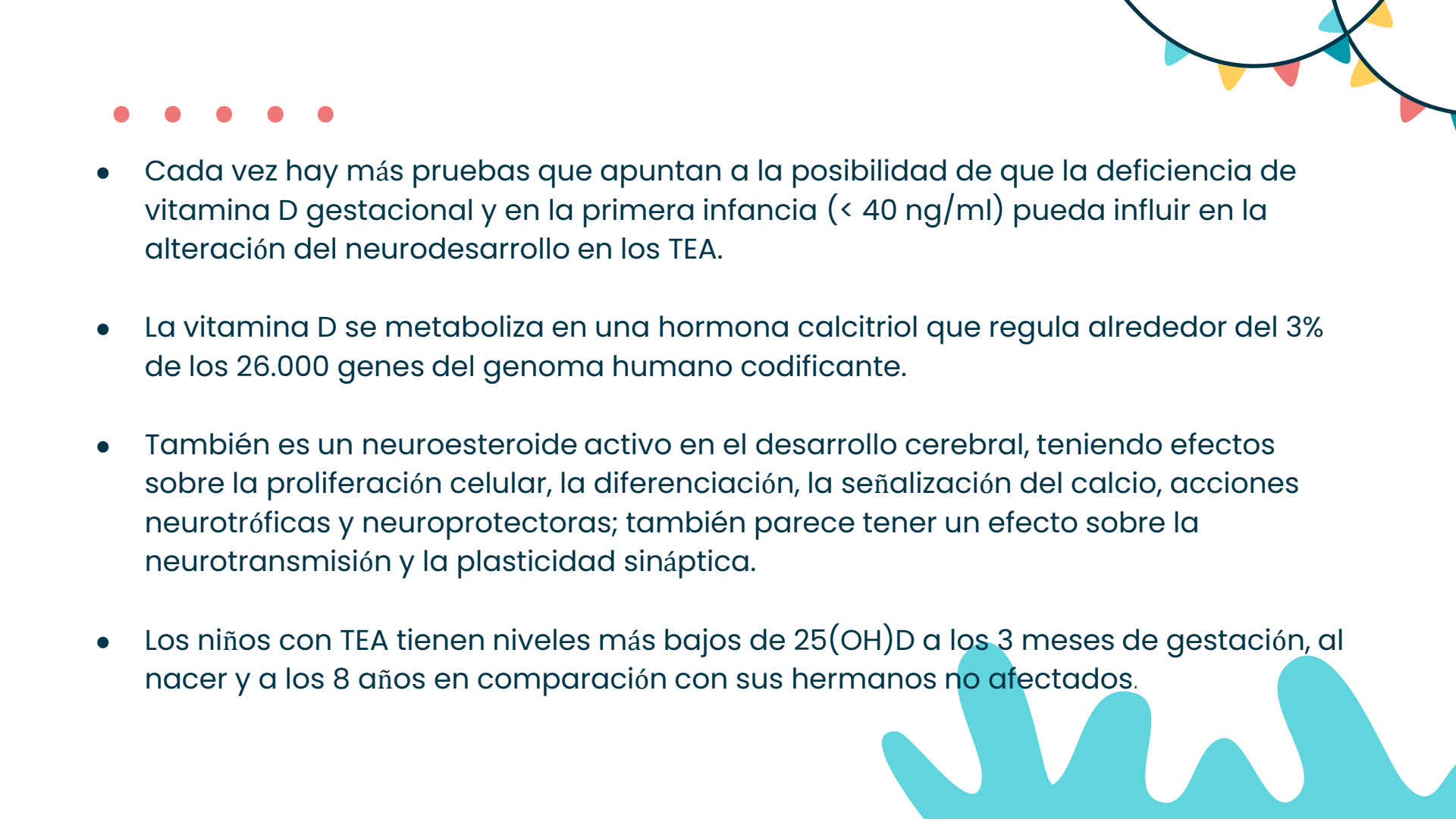
Mecanismos inmunes

- **La vitamina D aumenta los niveles de glutatión peroxidasa 1 (GP1), lo que reduce el estrés oxidativo.** El desequilibrio redox del glutatión contribuye al TEA, ya que aumenta la expresión de citoquinas proinflamatorias y puede afectar significativamente la neuroinflamación.
- Además, **la vitamina D puede estimular la producción de neurotrofinas**, como el factor de crecimiento nervioso (NGF) y el factor neurotrófico derivado de células gliales (GDNF), que son **proteínas involucradas en el desarrollo y la función neuronal**.
- El efecto modulador de estas neurotrofinas en los TEA no está claro. La vitamina D regula al alza la expresión de neurotrofinas, ejerciendo así efectos beneficiosos sobre el cerebro en desarrollo; sin embargo, la evidencia experimental en relación con los niños con TEA es escasa.



• • • • Para seguir investigando...



- 
- Cada vez hay más pruebas que apuntan a la posibilidad de que la deficiencia de vitamina D gestacional y en la primera infancia (< 40 ng/ml) pueda influir en la alteración del neurodesarrollo en los TEA.
 - La vitamina D se metaboliza en una hormona calcitriol que regula alrededor del 3% de los 26.000 genes del genoma humano codificante.
 - También es un neuroesteroide activo en el desarrollo cerebral, teniendo efectos sobre la proliferación celular, la diferenciación, la señalización del calcio, acciones neurotróficas y neuroprotectoras; también parece tener un efecto sobre la neurotransmisión y la plasticidad sináptica.
 - Los niños con TEA tienen niveles más bajos de 25(OH)D a los 3 meses de gestación, al nacer y a los 8 años en comparación con sus hermanos no afectados.

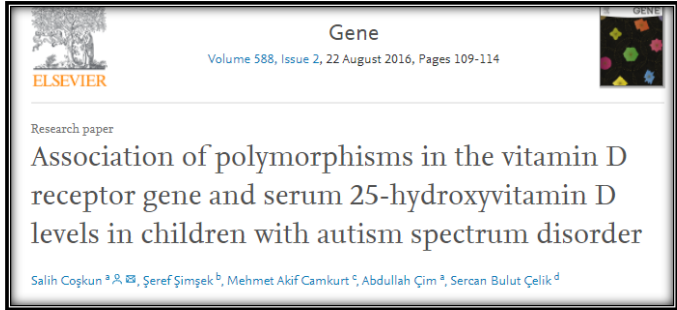
Polimorfismos VDR (receptor vitD)

RESEARCH ARTICLE

Vitamin D Receptor Polymorphisms Associated with Autism Spectrum Disorder

Franca Rosa Guerini , Elisabetta Bolognesi, Matteo Chiappedi, Maria Martina Mensi, Oscar Fumagalli, Chiara Rogantini, Milena Zanzottera, Alessandro Ghezzi, Michela Zanette, Cristina Agliardi, Andrea Saul Costa, Stefano Sotgiu, Alessandra Carta, Nasser Al Daghr, and Mario Clerici

Autism Res 2020, 13:680–690.



- Haplotipo protector: FokI-, Bsml-, Apal-, and TaqI (CCAG) más frecuente en neurotípicos que en sus hermanos TEA.
- La distribución del genotipo FokI estaba alterada en niños con TEA en comparación con sus hermanos sanos ($P = 0,03$ 2 df) y con un grupo de 170 mujeres sanas italianas ($P = 0,04$ 2 df). El genotipo FokI y la alteración de distribución alélica también se observaron en madres de niños con TEA en comparación con mujeres sanas.

Asociación significativa entre **los polimorfismos TaqI, Bsml y FokI y el autismo.**

Los polimorfismos FokI y el haplotipo GTTT (Bsml/TaqI/FokI/Apal) están asociados con un mayor riesgo de TEA. Los hallazgos respaldan la hipótesis de que la 25(OH)D está involucrada en la fisiopatología del autismo y que **los niveles séricos de 25(OH)D pueden verse afectados por los polimorfismos de FokI en niños con TEA.**



*Niveles más bajos de vit
D en niños con TEA
frente controles sanos*

Wang T, Shan L, Du L, Feng J, Xu Z, Staal WG, et al.
**Serum concentration of 25-hydroxyvitamin D in
autism spectrum disorder: a systematic review and
meta-analysis.** Eur Child Adolesc Psychiatry (2016)
25:341–50

*¿Los suplementos de
vitamina D podrían
mejorar algo de la
síntomatología conductual
en los TEA?*

Cannell JJ. **Vitamin D and autism, what's new?**
Rev Endocr Metab Disord (2017) 18:183–93

11 ESTUDIOS

REVIEW

Serum concentration of 25-hydroxyvitamin D in autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis

Study or Subgroup	ASD			Control			Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total		
Adams(2011)	29.9	8.4	55	28.6	8.4	44	9.3%	1.30 [-2.03, 4.63]
Bener(2014)	18.39	8.2	254	21.59	8.4	254	9.6%	-3.20 [-4.64, -1.76]
DU(2015)	19	9	117	36	13	109	9.4%	-17.00 [-19.94, -14.06]
Fernell(2015)	24	19.6	58	31.9	27.7	58	7.2%	-7.90 [-16.63, 0.83]
Gong(2014)	19.9	3.8	48	22.6	4.5	48	9.6%	-2.70 [-4.37, -1.03]
Meguid(2010)	28.5	16.4	70	40.1	11.8	42	8.6%	-11.60 [-16.84, -6.36]
Mostafa(2012)	18.5	14	50	33	11	30	8.5%	-14.50 [-20.03, -8.97]
Neumeyer(2013)	26.7	1.9	18	31.7	1.6	19	9.7%	-5.00 [-6.13, -3.87]
Saad(2015)	18.02	8.75	122	42.51	9.48	100	9.5%	-24.49 [-26.91, -22.07]
Tostes(2012)	26.48	3.48	24	40.52	3.13	24	9.6%	-14.04 [-15.91, -12.17]
Uğur(2014)	25.12	11.28	54	21.11	9.65	54	9.1%	4.01 [0.05, 7.97]
Total (95% CI)			870			782	100.0%	-8.63 [-13.17, -4.09]

Heterogeneity: $\tau^2 = 55.10$; $\chi^2 = 427.02$, $df = 10$ ($P < 0.00001$); $I^2 = 98\%$

Test for overall effect: $Z = 3.72$ ($P = 0.0002$)

F:

The Association between Vitamin D Status and Autism Spectrum Disorder (ASD): A Systematic Review and Meta-Analysis

Zuqun Wang ^{1,2}, Rui Ding ^{1,2} and Juan Wang ^{1,2,*}

Nutrients. 2020 Dec 29;13(1):86.

34 publications involving 20,580 participants

1. **Meta-analysis de 24 estudios caso-control, demostraron que los niños con TEA tenían niveles de vitamina D significativamente menores a los del grupo control.**

Studies from African countries were estimated to show maximal vitamin D concentration difference between ASD and control groups, followed by Asian countries; **European countries were not significant.**

2. **Meta-analysis de ORs en estudios prospectivos, mostraron que un nivel de vitamina D bajo en edades precoces y en madre gestante se asociaba con un riesgo un 54% mayor de ser diagnosticado posteriormente de TEA.**



Vitamin D Deficiency During Pregnancy and Autism Spectrum Disorders Development

Nicola Principi¹ and Susanna Esposito^{2*}

¹ Università degli Studi di Milano, Milan, Italy; ² Pediatric Clinic, Pietro Barilla Children's Hospital, Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Parma, Italy

Front Psychiatry. 2020 Jan 31;10: 987

Estudios realizados in vitro y en animales de experimentación han demostrado que la deficiencia de vitD puede estar asociada con anomalías estructurales y funcionales del sistema nervioso que se pueden observar en pacientes con TEA.

Mayor riesgo de desarrollar TEA en hijos de madres con déficit de vitD

Molecular Psychiatry (2018) 23, 240–246

www.nature.com/mp

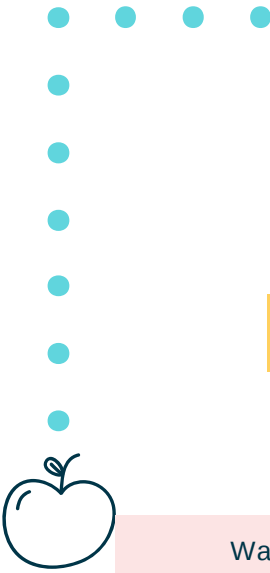
OPEN

ORIGINAL ARTICLE

Gestational vitamin D deficiency and autism-related traits: the Generation R Study

AAE Vinkhuyzen¹, DW Eyles^{1,2}, THJ Burne^{1,2}, LME Blanken^{3,4}, CJ Kruithof^{3,5}, F Verhulst⁴, VW Jaddoe^{3,5,6}, H Tiemeier^{4,5} and JJ McGrath^{1,2,7}

Cohorte de 4229 mujeres en Rotterdam. Niveles de vitD bajos en embarazo asociaban mayor puntuación de severidad en escala SRS (Social Responsiveness Scale) de riesgo TEA a los 6 años de edad.



*Niveles más bajos de vit
D en niños con TEA
frente controles sanos*

Wang T, Shan L, Du L, Feng J, Xu Z, Staal WG, et al.
**Serum concentration of 25-hydroxyvitamin D in
autism spectrum disorder: a systematic review and
meta-analysis.** Eur Child Adolesc Psychiatry (2016)
25:341–50



*¿Los suplementos de
vitamina D podrían
mejorar algo de la
síntomatología
conductual en los TEA?*

Cannell JJ. **Vitamin D and autism, what's new?**
Rev Endocr Metab Disord (2017) 18:183–93



¿Suplementar con vitamina D en TEA?



Review

The Role of Vitamin D Supplementation in Children with Autism Spectrum Disorder: A Narrative Review

REVIEW

Nutrients. 2021 Dec 22;14(1):26

Monia Kittana ¹, Asma Ahmadani ¹, Lily Stojanovska ^{1,2} and Amita Attlee ^{1,*} 

Teóricamente la vitD podría afectar positivamente el neurodesarrollo del niño con TEA a través de sus propiedades antiinflamatorias, estimulando la producción de neurotrofinas y regulando los niveles de glutatión y serotonina.

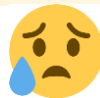


PubMed y Cochrane.

12 estudios experimentales.

Se mostró alta prevalencia de déficit de vitD en niños TEA.

En general, se observó que mejorar los niveles de vitamina D redujo significativamente la gravedad del TEA



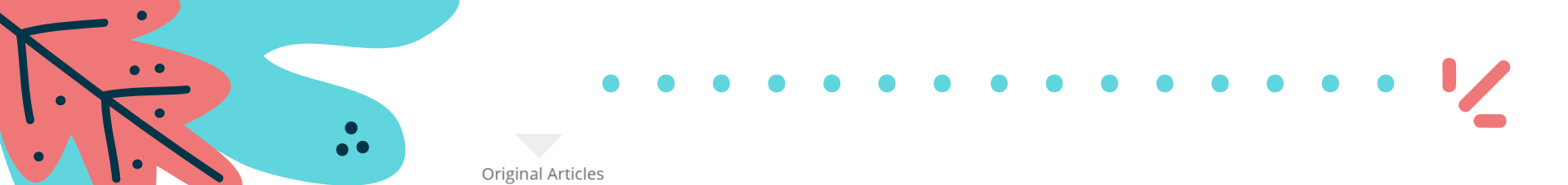
Resultados variables.

Las **variaciones en los protocolos de dosis** de vitD y la presencia de intervenciones simultáneas podrían proporcionar una explicación de la variabilidad.

La **edad del niño** se identificó como un posible factor determinante de la eficacia.

Las limitaciones comunes incluyeron un **pequeño número de participantes y una corta duración de los seguimientos** en los estudios.



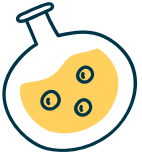


Original Articles

Clinical improvement following vitamin D3 supplementation in Autism Spectrum Disorder

Junyan Feng, Ling Shan, Lin Du, Bing Wang, Honghua Li, Wei Wang, ...[show all](#)

Nutr Neurosci 2017.



257 niños con TEA

37 aceptaron tomar suplementos de vitamina D durante 3 meses

Mejoría clínica en escalas ABC (Autism Behaviour Checklist) y CARS (Childhood Autism Rating Scale)

La mejoría fue mayor en el grupo de niños más pequeños





03

TDAH Y VIT D

Vitamin D levels in children and adolescents with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a meta-analysis

Evangelia Kotsi ¹, Elisavet Kotsi ², Despina N Perrea ²

Atten Defic Hyperact Disord. 2019

2655 TDAH, 8669 controles sanos.

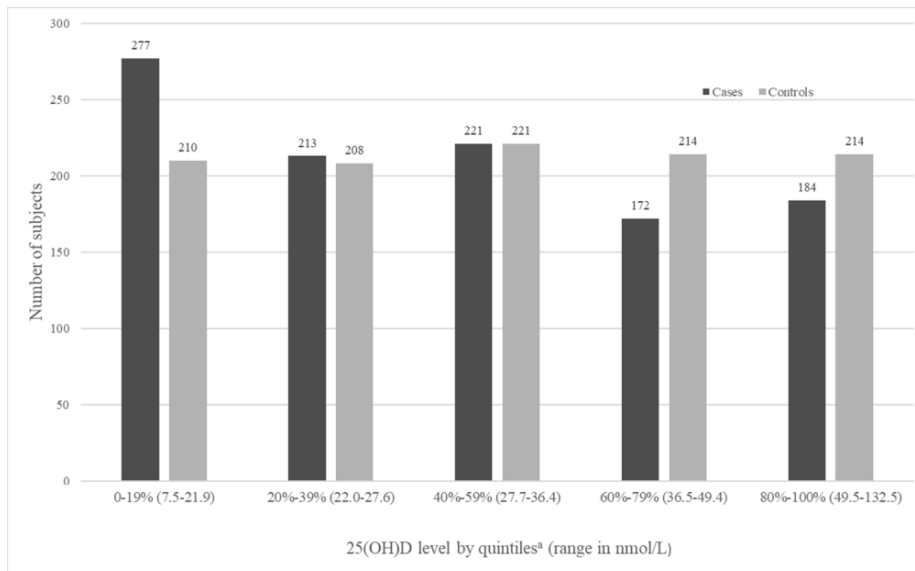
Los ocho ensayos informaron concentraciones séricas significativamente más bajas de 25(OH)D en pacientes diagnosticados con TDAH en comparación con controles sanos.



Sucksdorff M et al. **Maternal Vitamin D Levels and the Risk of Offspring Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.** J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2021

Finlandia.

- 1067 TDAH nacidos entre 1998 -1999)
- 1067 controles del mismo día de nacimiento.
- Sangre guardada en biobanco.



Estudios sobre prevalencia y suplementación

Elshorbagy HH et al. Impact of Vitamin D Supplementation on Attention-Deficit Hyperactivity Disorder in Children. Ann Pharmacother. 2018 Jul;52(7):623-631.

50 TDAH y 40 controles

Los que tenían deficiencia de vitamina D se subdividieron en 2 grupos: uno con suplemento de vitamina D y otro no. Seguimiento: Wisconsin, Conners y WISCV al inicio y durante el seguimiento en todas las cohortes con un diagnóstico de TDAH.



El diagnóstico de deficiencia de vitamina D se comparó con el grupo control. Los niños con TDAH tenían valores **significativamente más bajos ($P = 0,0009$) de vitamina D** que el grupo de control. El grupo que recibió **suplementos de vitamina D** demostró una mejora en la función cognitiva en los dominios de nivel conceptual, falta de atención, hiperactividad e impulsividad.

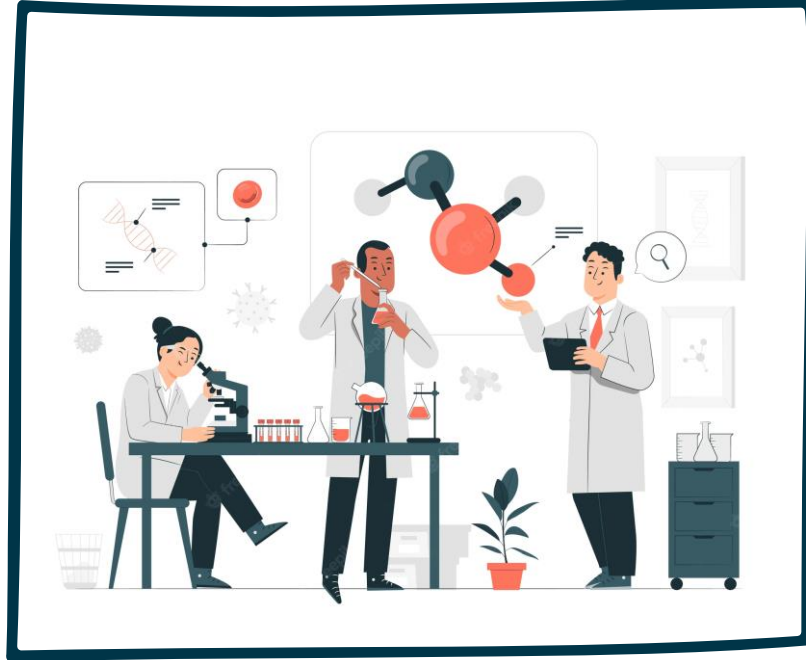
El diagnóstico de deficiencia de vitamina D se comparó con el grupo control. Los niños con TDAH tenían valores **significativamente más bajos ($P = 0,0009$) de vitamina D** que el grupo de control ($31,47 \pm 14,42$). El grupo que recibió **suplementos de vitamina D** demostró una mejora en la función cognitiva en los dominios de nivel conceptual, falta de atención, hiperactividad e impulsividad.



04

LENGUAJE Y VIT D





05

NUESTROS DATOS

Vitamina D y Tx neurodesarrollo



Niveles adecuados de vitamina D

Para sistema musculo-esquelético: $>20\text{ng/ml}$ ($>50\text{ mmol/L}$)

Para resto de sistemas recomendable: $>30\text{ng/ml}$ ($>75\text{ mmol/L}$)

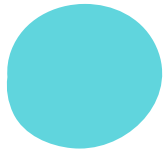


Déficit vitamina D



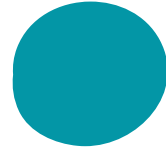
Grecia

55.5% niños y adolescentes



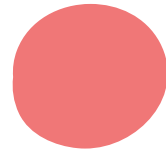
Italia

45 % niños y adolescentes



España

27,5% jóvenes



Madrid*

51% niños

* Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. Minerva Pediatr. 2011 Feb;63(1):11-18

PREVALENCIA EN NUESTRO MEDIO

Déficit de vitamina D en una población pediátrica sana. La importancia de una adecuada profilaxis

Vitamin D insufficiency in a healthy pediatric population. The importance of early prophylaxis

Inés Martínez Redondo¹, Ruth García Romero¹, Pilar Calmarza², Antonio de Arriba Muñoz¹, Diana Martínez-Redondo³ y Alejandro Sanz Paris⁴

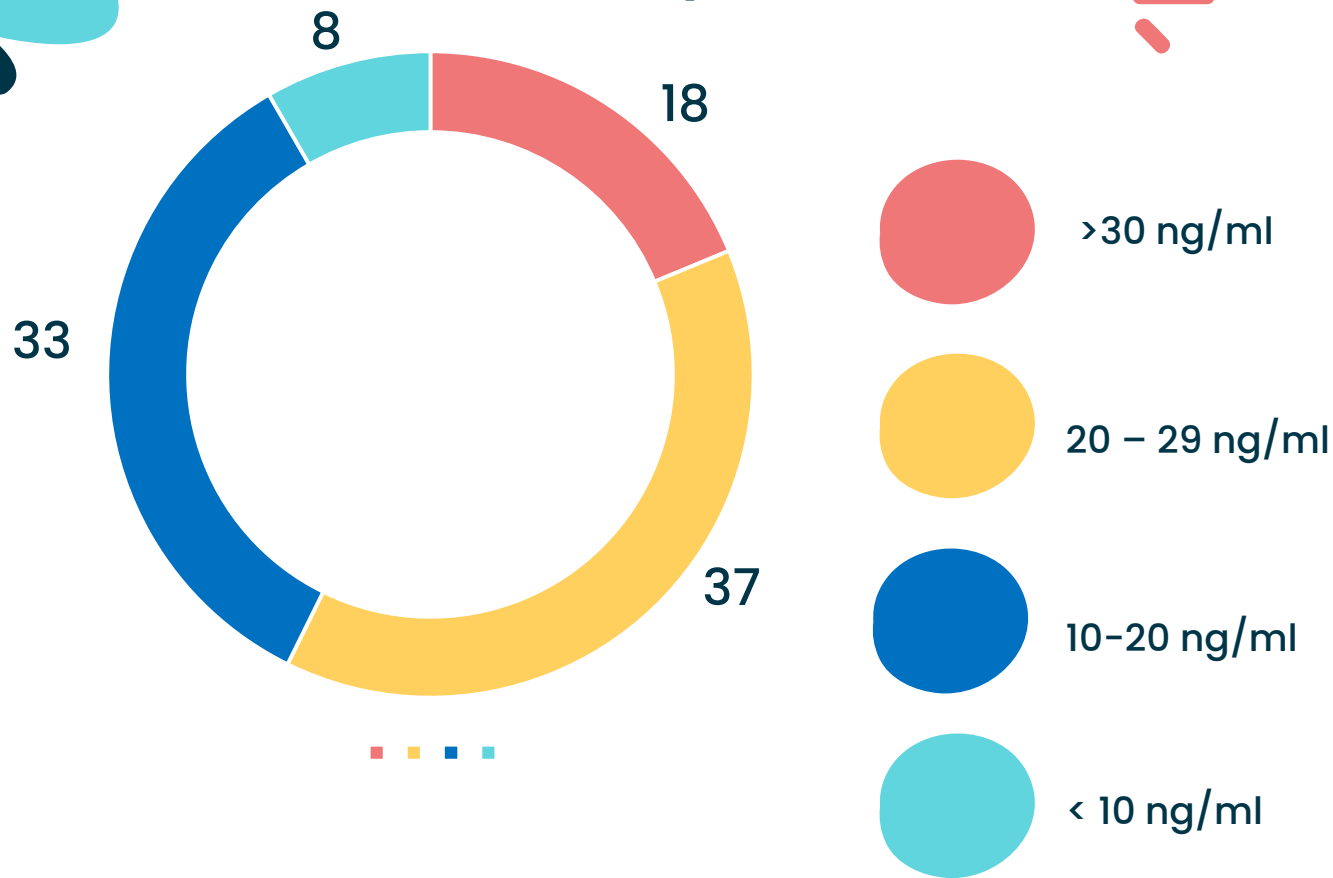
Departamentos de ¹Pediatría, ²Bioquímica y ⁴Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. ³Departamento de Bioquímica. Histocell S.L. Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia. Derio, Bizkaia

258 pacientes sanos de entre 3 meses y 15 años

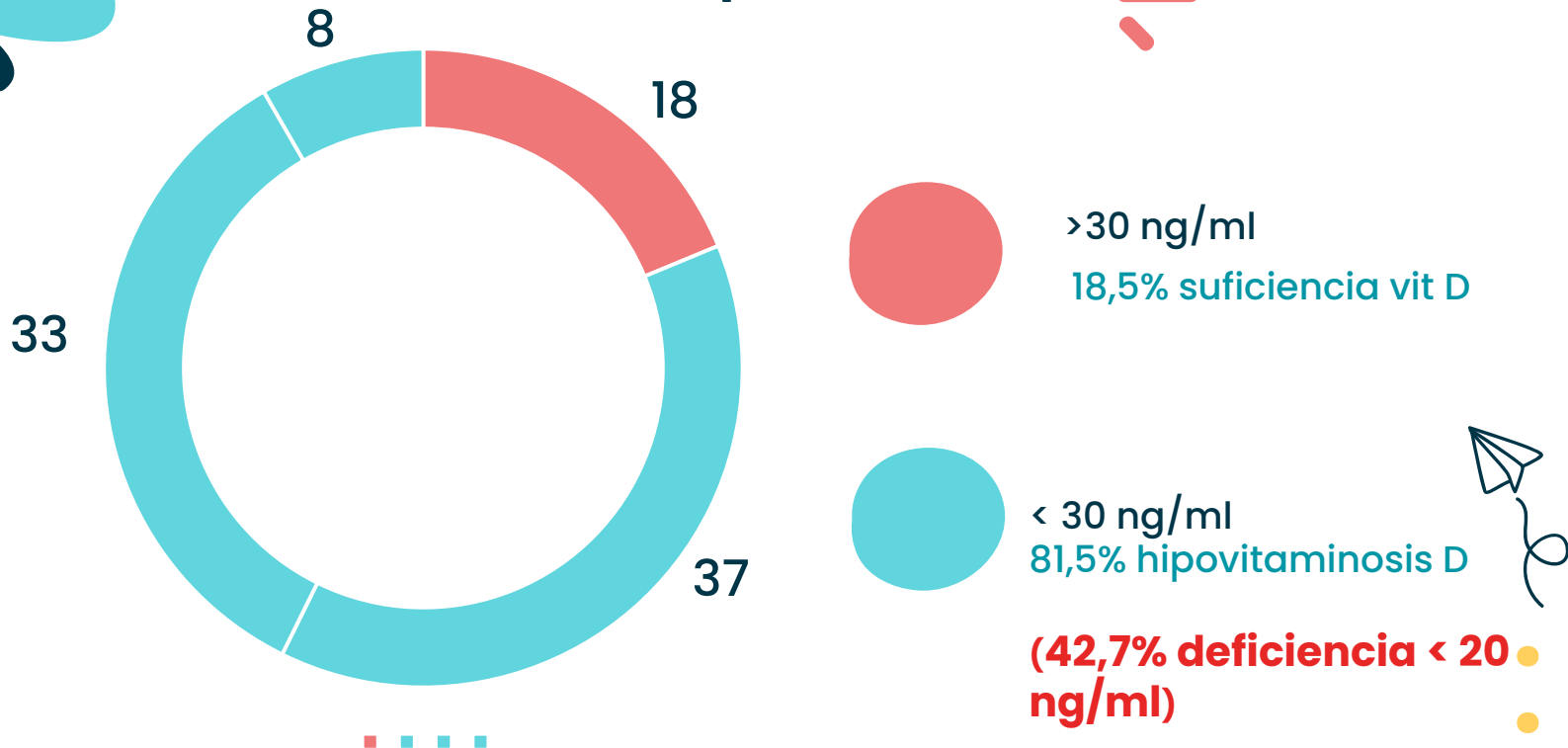
La media de la concentración de vitamina D fue de **26,60** ng/ml $\pm$ 8,02 ng/ml, con un mínimo de 7 y un máximo de 47,24 ng/ml.

La prevalencia de la deficiencia de vitamina D (< 20 ng/ml), fue del **20,9 %**

TDAH 96 pacientes



TDAH 96 pacientes



MEDIAS POR ESTACIONES



VERANO



PRIMAVERA



INVIERNO



OTOÑO

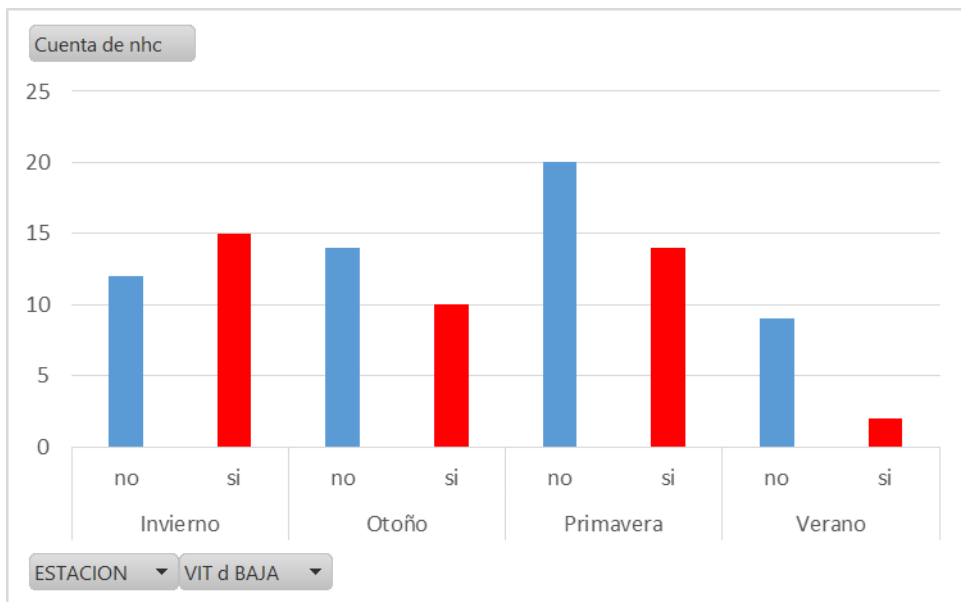


CURSO ESCOLAR

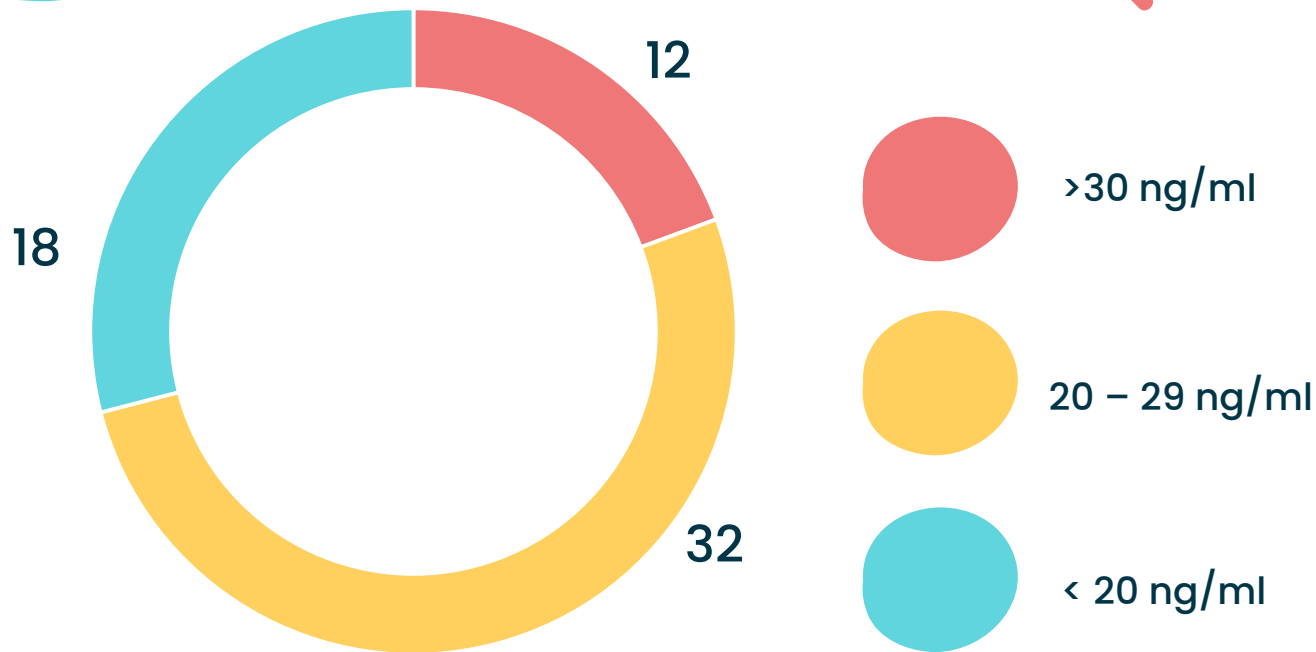
45,8% DE NIÑOS

DEFICIT Vit D

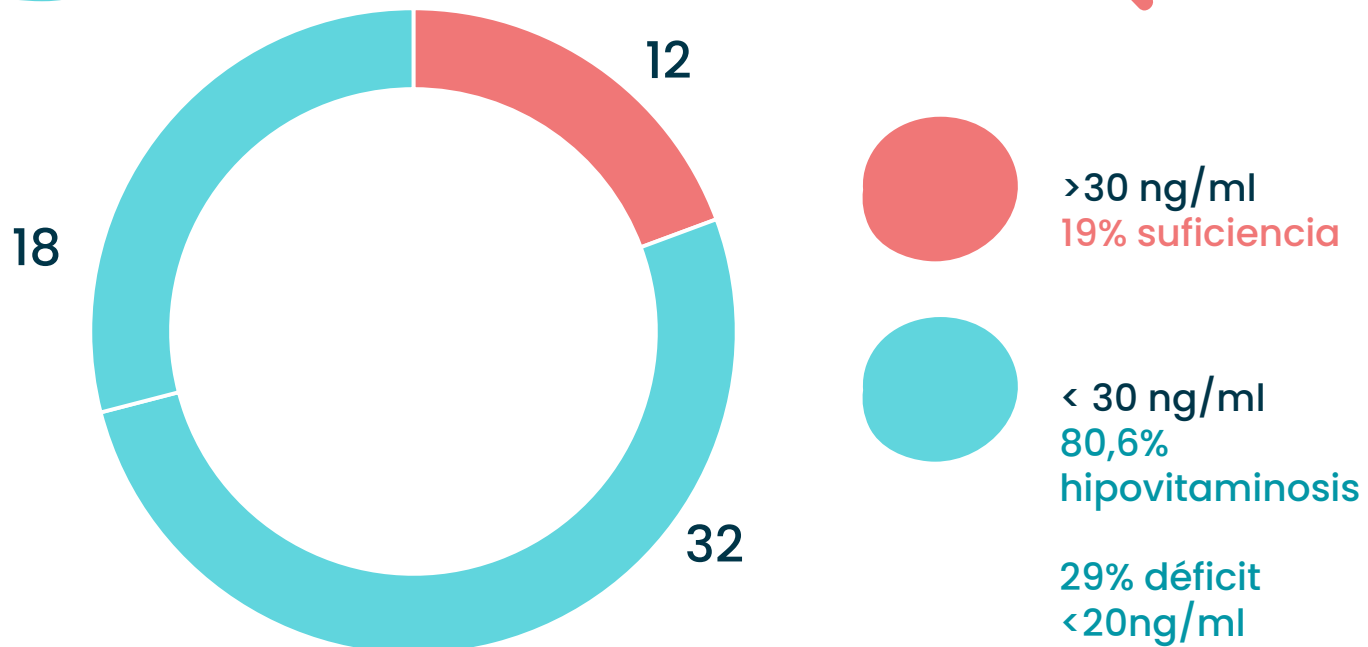
<20 ng/ml



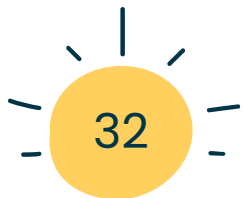
TEA 62 pacientes



TEA 62 pacientes



MEDIAS POR ESTACIONES



VERANO



PRIMAVERA



INVIERNO

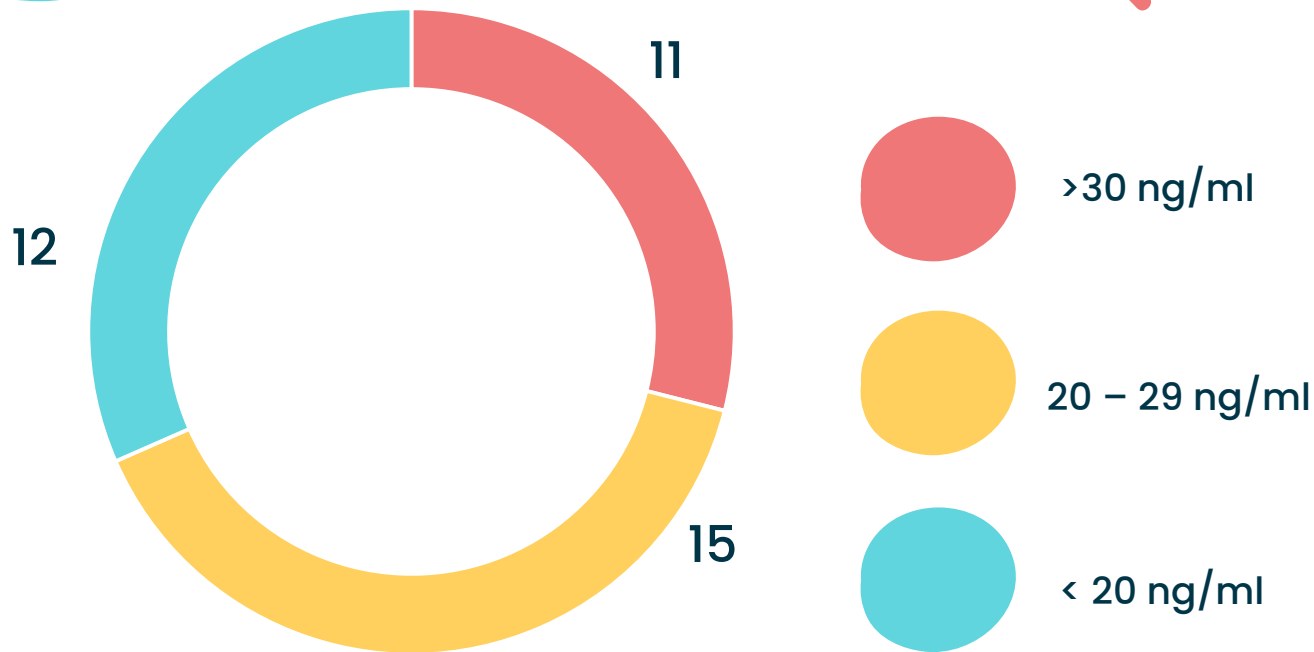


OTOÑO

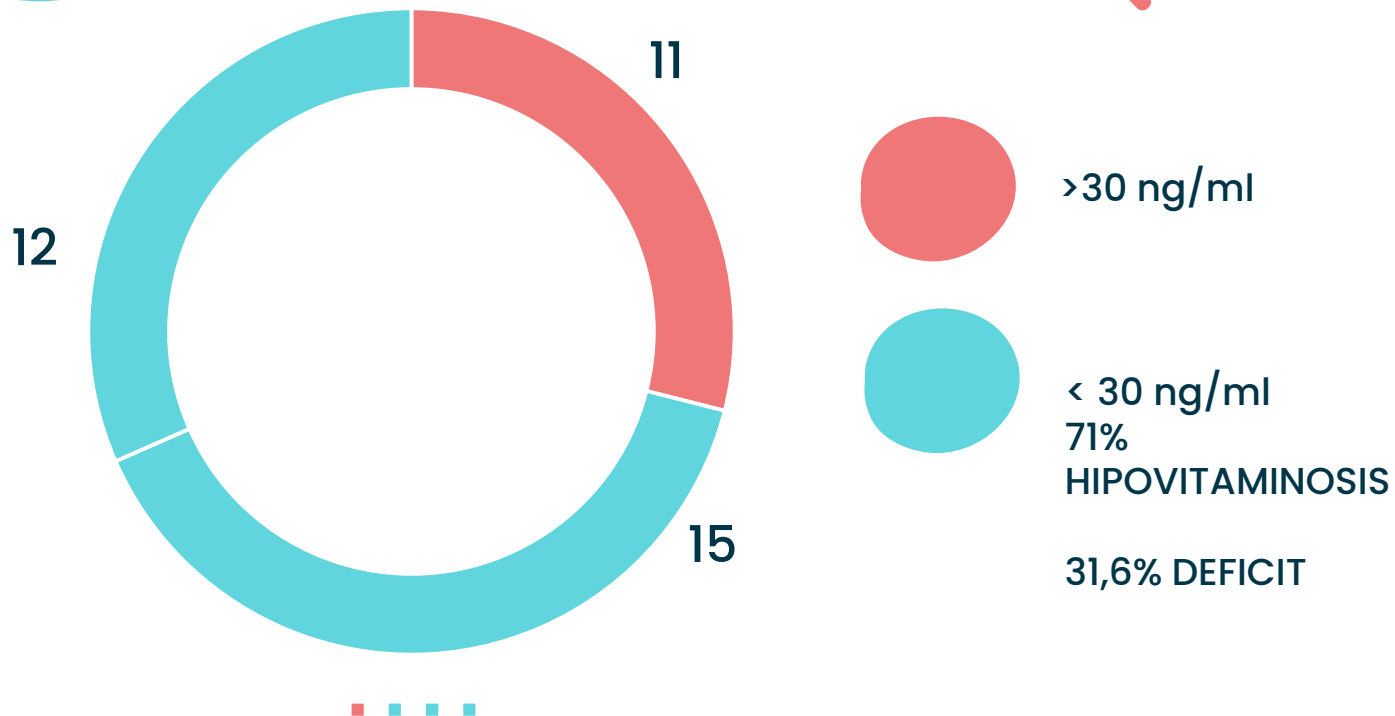


CURSO ESCOLAR
promedio 22

TEL 38 pacientes



TEL 38 pacientes





Déficit vit D

TDAH

Edad media 9,9 años

42,7%

TEL

Edad media 5,1 años

31%

TEA

Edad media 4,9 años

29%



• • • •

➤

Dieta insuficiente

*Academias, logopeda, actividades
de interior*

Menos juegos al aire libre

• • • •

La “paradoja mediterránea”



➤

Genéticamente predipuestos

Polimorfismos VDRE





• • • • • Más preguntas sin responder

Questions

- ¿ La implicación de la vitamina papel va más allá del neurode
- ¿Cuál es la edad crítica?
- ¿Cuales son los niveles óptimo 20 ng/ml, 30 ng/ml.....
- ¿Qué implicación existe en otros trastornos de aprendizaje, trast

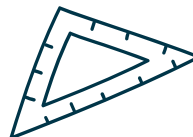


CONCLUSIONES

- ✓ El déficit de vitamina D es prevalente es nuestro medio y especialmente en los pacientes que atendemos con trastornos del neurodesarrollo
- ✓ La vitamina D podría jugar un papel en la expresividad de los trastornos del neurodesarrollo.
- ✓ Existe cada vez más evidencia respecto a que un déficit de vit D gestacional puede conllevar un riesgo más elevado de desarrollar TEA. (Obviamente existen muchos más factores)



A

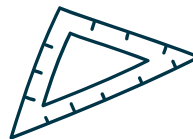


CONCLUSIONES

- ✓ A nivel teórico la vit D es un neuroesteroide activo en el desarrollo cerebral, teniendo efectos sobre la proliferación celular, la diferenciación, la señalización del calcio, acciones neurotróficas y neuroprotectoras; sobre la neurotransmisión y la plasticidad sináptica.
- ✓ A nivel práctico **NO SE HA COMPROBADO** en humanos.
- ✓ Actualmente no está indicado cribar ni suplementar sistemáticamente con vitD a los niños con trastornos del neurodesarrollo. Si te encuentras el déficit sí.



A





FUTURO

- 
- ✓ Ensayos ciegos frente controles
 - ✓ Dosificación estandarizada de los suplementos y entender cuales son los niveles óptimos para SNC.
 - ✓ Entender mejor la interrelación genoma-transcripción-epigenética - microbiota – inflamación – vitamina D
 - ✓ Vigilancia y suplementos estandarizados de vitD en embarazo.
- 



Thanks!

neuropediatriahuryc@gmail.com

