

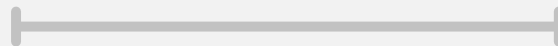
Licenciatura en Nutrición
Trabajo Final Integrador

Autora: Melina Alonso

**DEFICIENCIA DE VITAMINA B12 EN ADULTOS
OMNÍVOROS QUE ESTÁN BAJO TRATAMIENTO
CON METFORMINA Y/U OMEPRAZOL EN UN
HOSPITAL EN CABA**

2025

Tutora: Dra. María Constanza Rossi



Citar como: Alonso M. Deficiencia de Vitamina B12 en adultos omnívoros que están bajo tratamiento con metformina y/u omeprazol en un hospital en CABA. [Trabajo Final de Grado]. Buenos Aires: Universidad ISALUD; 2025. <http://rid.isalud.edu.ar/handle/1/879>

Agradecimientos:

Me gustaría agradecer profundamente a todas las personas que fueron parte de este largo camino de aprendizaje. Este trabajo que marca el final de un camino y el inicio de otro, no hubiese sido posible sin el acompañamiento, el afecto y el apoyo constante que recibí a lo largo de todo este proceso.

A Jonathan, que me acompañó y celebró conmigo cada logro y me sostuvo en cada dificultad, tu apoyo fue fundamental para atravesar los momentos más desafiantes, sobre todo los últimos meses.

A mis amistades, por el apoyo, juntadas y charlas infinitas que me devolvieron el equilibrio cuando más lo necesitaba. Por estar ahí, incluso, a veces en la distancia.

A mi familia, por enseñarme a no bajar los brazos y seguir con determinación y fuerza. Gracias por ser un brazo más de sostén en este proceso.

A mi tutora, la Dra. Lic. M. Constanza Rossi, por su dedicación, por el tiempo invertido, por cada sugerencia valiosa, por ayudarme y acompañarme con compromiso y paciencia durante todo el año de proceso de esta tesis.

A la Universidad y en especial a la sub directora Lic. Myriam Etcheverry, por sus constantes palabras de aliento y confianza hacia nosotros, y por hacerse siempre un espacio para escucharnos cuando más lo necesitábamos.

Finalmente, agradezco a todas aquellas que, con una palabra, un gesto o una conversación casual, me ayudaron a dar un paso más. Cada uno de ellos, de algún modo, es participe de este momento.

Gracias a todos por acompañarme en este recorrido.

DEFICIENCIA DE VITAMINA B12 EN ADULTOS ONMIVOROSQUE ESTÁN BAJO TRARAMIENTO CON METFORMINA Y/U OMEPRAZOL EN UN HOSPITAL DE CABA

Alonso M. mel.alonso@gmail.com

Universidad ISalud

Resumen

Introducción: El presente trabajo aborda la problemática del déficit de vitamina B12 en una población heterogénea de hombres y mujeres adultos atendidos en un hospital de la Ciudad de Buenos Aires (agosto 2024 – junio 2025). En los últimos años se ha registrado un aumento en la incidencia de este déficit de vitamina, especialmente en personas con enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, tratadas con medicamentos como la metformina. Además, el uso indiscriminado de los prazoles de venta libre, en un uso prolongado interfieren con la absorción de la vitamina B12, provocando alteraciones clínicas y funcionales

Objetivos: Determinar el riesgo de déficit de vitamina B12, identificando factores: clínicos, alimenticios, nivel socio económico y educacional

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo y transversal con enfoque cuantitativo, en adultos de 45 a 75 años que consumen metformina y/o inhibidores de la bomba de protones, que residan en el barrio de Flores, en el mes de diciembre 2024.

Resultados: Se evidenció una baja frecuencia de consumo de alimentos fuente y fortificados, limitado conocimiento acerca de los mismos y sobre la repercusión de la hipoingesta de vitamina B12 en el organismo, alta relación de síntomas y signos referidos por la población estudiada con hipovitaminosis.

Conclusiones: La deficiencia de vitamina B12 en esta población responde a múltiples factores interrelacionados. Su abordaje requiere de un enfoque integral que incluya: educación, prevención, control médico, regulación farmacológica y acción del sistema de salud y organismos públicos.

Palabras clave: vitamina B12, Déficit vitamina B12, Diabetes tipo 2, Inhibidores de la bomba de protones.

Abstract

Introduction: This study addresses the issue of vitamin B12 deficiency in a heterogeneous population of adult men and women treated at a hospital in Buenos Aires (August 2024 – June 2025). In recent years, an increase in the incidence of this deficiency has been observed, particularly among individuals with chronic conditions such as type 2 diabetes, who are treated with medications like metformin. Additionally, the indiscriminate and prolonged use of over-the-counter proton pump inhibitors (PPIs), such as prazoles, interferes with vitamin B12 absorption, leading to clinical and functional impairments.

Objectives: To determine the risk of vitamin B12 deficiency by identifying associated factors: clinical, dietary, socioeconomic, and educational.

Materials and Methods: A cross-sectional, descriptive, observational study with a quantitative approach was conducted in adults aged 45 to 75 years who use metformin and/or proton pump inhibitors and reside in the Flores neighborhood, during December 2024.

Results: The study revealed a low frequency of consumption of vitamin B12-rich and fortified foods, limited knowledge about these sources and the consequences of B12 hypo-intake on the body, and a high correlation between reported symptoms and signs and hypovitaminosis B12 in the studied population.

Conclusions: Vitamin B12 deficiency in this population results from multiple interrelated factors. Addressing this issue requires a comprehensive approach including education, prevention, medical monitoring, pharmacological regulation, and coordinated action by the health system and public institutions.

Keywords: vitamin B12, vitamin B12 deficiency, type 2 diabetes, proton pump inhibitors.

Contenido

TEMA: DEFICIENCIA DE VITAMINA B12 EN ADULTOS ONMIVOROSQUE ESTÁN BAJO TRARAMIENTO CON METFORMINA Y/U OMEPRAZOL EN UN HOSPITAL DE CABA.	4
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	4
OBEJTIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
MARCO TEÓRICO	6
VARIABLES	16
MATERIALES Y MÉTODOS	20
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIÓN	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	41
ANEXOS	44

**TEMA: DEFICIENCIA DE VITAMINA B12 EN ADULTOS ONMIVOROSQUE ESTÁN
BAJO TRARAMIENTO CON METFORMINA Y/U OMEPRAZOL EN UN HOSPITAL DE
CABA.**

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia del déficit de vitamina B12 en una población de adultos omnívoros que consumen metformina y/u Omeprazol, atendidos en un hospital de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)?

Pregunta 2

¿Qué factores nutricionales incrementan este estado de déficit de vitamina B12?

OBEJTIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. **Determinar riesgo de déficit de vitamina B12 en estos pacientes:** Estimar el porcentaje de adultos omnívoros atendidos en el hospital que presentan un nivel de ingesta insuficientes de vitamina B12 y que consuman omeprazol y/o metformina.
2. **Identificar la presencia de factores asociados al déficit de vitamina B12:** Evaluar las características clínicas (edad, comorbilidades, medicación) y alimentación (consumo de alimentos ricos en vitamina B12, conducta alimentaria) que puedan asociarse al déficit de vitamina B12.

3. **Relacionar síntomas de déficit de B12 con el estado nutricional de esta vitamina:**
Investigar las consecuencias clínicas y funcionales del déficit de vitamina B12 en los pacientes, como signos y síntomas, físicos, neurológicos y/o hematológicos.
4. **Determinar el conocimiento de los pacientes sobre la vitamina B12 y su deficiencia:**
Evaluar qué tan informado está el grupo estudiado sobre la vitamina B12, sus fuentes alimenticias y los riesgos asociados con su deficiencia.

JUSTIFICACIÓN

El siguiente trabajo abordará la problemática del déficit de vitamina B12 en una población heterogénea, tanto hombres como mujeres de un hospital de la ciudad de Buenos Aires,

En los últimos años, se ha observado un incremento en la incidencia de deficiencia de vitamina B12 en poblaciones con condiciones de salud crónicas, particularmente en aquellos que reciben tratamientos farmacológicos prolongados, como la metformina y los inhibidores de la bomba de protones, como el omeprazol. Se ha visto que, estos fármacos, durante un tratamiento prolongado pueden llegar a causar trastornos a nivel gástrico e intestinal que puedan disminuir la absorción de este micronutriente.

La metformina, un medicamento ampliamente utilizado para el tratamiento de la diabetes tipo 2, ha sido asociada con una disminución en la absorción de vitamina B12 en algunos pacientes. Esta reducción se puede deber a alteraciones en la motilidad intestinal y a la inhibición de la función de las células que absorben la vitamina en el intestino.

Por otro lado, el omeprazol, un medicamento comúnmente prescrito para tratar trastornos gástricos, puede afectar la absorción de nutrientes al reducir la producción de ácido gástrico, lo que altera la solubilidad y la disponibilidad de la vitamina B12.

A través de un enfoque multidimensional, se buscará comprender mejor la relación entre el uso de estos fármacos y el estado nutricional de las personas ponderando la vitamina B12, contribuyendo así a la identificación de estrategias para la prevención y el manejo de esta deficiencia en la población estudiada.

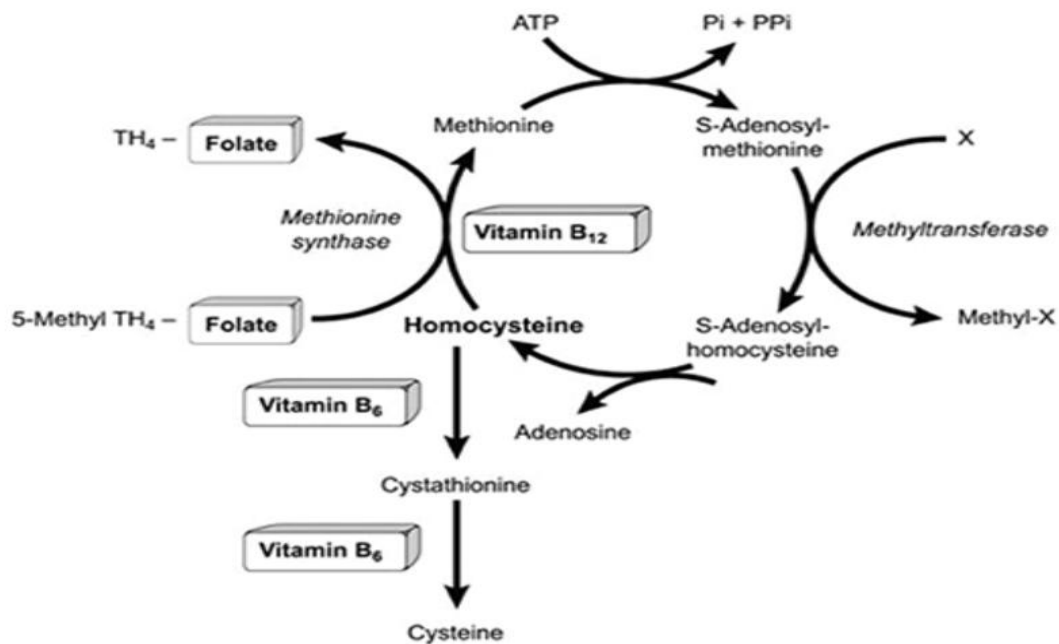
MARCO TEÓRICO

La cobalamina, comúnmente conocida como vitamina B12, es un nutriente esencial para el desarrollo de los seres humanos, que desempeña un papel crucial en diversas funciones biológicas. Ya que nuestro organismo no es capaz de sintetizar esta vitamina endógena, se debe obtener a través de los alimentos diariamente. Se encuentran principalmente en productos de origen animal, en mayor proporción en la carne vacuna, leche, pollo, huevo y pescado, aunque también, se comprobó que un número de bacterias intestinales saprofitas contribuye a su síntesis en menor medida. (1)

La vitamina B12 se caracteriza por su estructura compleja y su naturaleza hidrosoluble, lo que implica que, a diferencia de otras vitaminas, se puede almacenar en el hígado.

En cuanto a su estructura química, el término cobalamina se refiere a una familia de compuestos con una estructura determinada. La vitamina B₁₂ es una cobalamina (PM 1,355) que resulta de la unión asimétrica de 4 anillos pirrólicos, formando un grupo macrocíclico casi planar (núcleo corrina) en torno a un átomo central de cobalto (Co). El anillo corrina es parecido al anillo porfirínico y se diferencia de éste por el carácter asimétrico de las uniones entre los grupos pirrólicos. En esta estructura, el cobalto posee 6 valencias de coordinación, 4 de las cuales establecen enlace covalente con los correspondientes nitrógenos (N) de los anillos pirrólicos. La quinta valencia de coordinación se halla siempre unida a un pseudo nucleótido complejo, el 5,6 dimetilbenzimidazol, casi perpendicular al núcleo y la sexta valencia al unirse a diferentes radicales origina los diversos derivados de la cobalamina.

Figura 1. Metabolismo de la Homocisteína y Vitamina B₁₂



Metabolismo de la Vitamina B₁₂ .

La hidroxicobalamina y la cianocobalamina (vitamina B₁₂) son formas no fisiológicas de la cobalamina; en el organismo se transforman de forma espontánea en metil y 5' desoxiadenosil que son las formas fisiológicamente activas o coenzimas de la vitamina B₁₂. La cianocobalamina por exposición a la luz y a los agentes reductores pasa rápidamente a la forma de hidroxicobalamina.

La mayor parte de la vitamina B₁₂ de las células y el hígado se encuentra en las mitocondrias en forma de 5' desoxiadenosilcobalamina, mientras que la metilcobalamina es la principal forma de cobalamina en el plasma, aunque pequeñas cantidades de esta coenzima se pueden encontrar en las células. (2)
(3)

En el plasma y otros órganos se han detectado otros corrinoideos que contienen cobalto que no son cobalaminas, llamados análogos por su semejanza estructural con la vitamina, de la cual se diferencian por alteraciones en el núcleo corrínico, que pueden ser separados de las cobalaminas en el laboratorio a partir de sus propiedades cromatográficas y su pobre afinidad por el factor intrínseco gástrico. El significado biológico de estos análogos de la cobalamina no es bien conocido, aunque algunos pueden ser inertes, otros pueden tener actividad coenzimática y otros ser toxinas o inhibidores de la acción de la vitamina. (3; 4)

Una dieta normal suministra alrededor de 3-30 microgramos diarios de esta vitamina bajo la forma de proteína animal: carne, leche, queso y huevos. En el adulto las necesidades diarias de B₁₂ son de aproximadamente 1 microgramo, por lo cual, al tener el hígado una reserva de 1 mg se encuentra aseguradas estas necesidades por varios años. (3)

La vitamina en los alimentos se encuentra en forma de complejos proteínicos, los cuales bajo la acción del jugo gástrico y las enzimas gastrointestinales van a romperse y unirse al factor intrínseco sintetizado por las células parietales de la mucosa del estómago. La afinidad de este factor para unirse a la B₁₂ en el medio ácido del estómago es mucho mayor que la de las proteínas de los alimentos, formándose con su unión un complejo. La absorción de la vitamina B₁₂ de los alimentos requiere una función normal del estómago, páncreas y el intestino delgado. El ácido y las enzimas estomacales liberan la vitamina B₁₂ de los alimentos, permitiendo unirse a la proteína-R (también conocida como transcobalamina-1 o haptocorrina), encontrada en la saliva y fluidos gástricos. En el ambiente alcalino del intestino delgado, las proteínas-R son degradadas por enzimas pancreáticas, liberando la vitamina B₁₂ para unirse al factor intrínseco (FI), una proteína secretada por células parietales de la mucosa del estómago. Los receptores en la superficie del íleon (parte final del intestino delgado) absorben el complejo factor intrínseco/B₁₂ solo en la presencia de calcio, el cual es suministrado por el páncreas. La vitamina B₁₂ puede ser también absorbida por una difusión pasiva, pero este proceso es bastante ineficiente, solo aproximadamente un 1% de la absorción de la dosis de la vitamina B₁₂ es absorbida pasivamente. (1)

La B₁₂ se almacena en el hígado (1.000-3.000 µg). Por esta razón, las manifestaciones de deficiencia se producen 2 a 4 años después de iniciada la deficiencia en personas con mecanismos de absorción normal, pero que tengan una ingesta deficiente de B₁₂ o estén sin la suplementación correspondiente. (2)

Los requerimientos diarios de B₁₂ en personas saludables alcanzan al 0,1% de los depósitos, esto según las guías GAPA hace referencia a la ingesta de alimentos fuente como carnes y huevo, una vez por día equivalente a: dos huevos o el corte de carne de tamaño de "la palma de la mano". Además del consumo de leche, yogures y quesos, por lo menos tres porciones al día. (4)

Los requerimientos diarios adecuados de este micronutriente son fundamental, por ejemplo, para la síntesis de ADN y proteínas, el crecimiento corporal, y la formación y regeneración de tejidos. Además, es esencial para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso central y el correcto

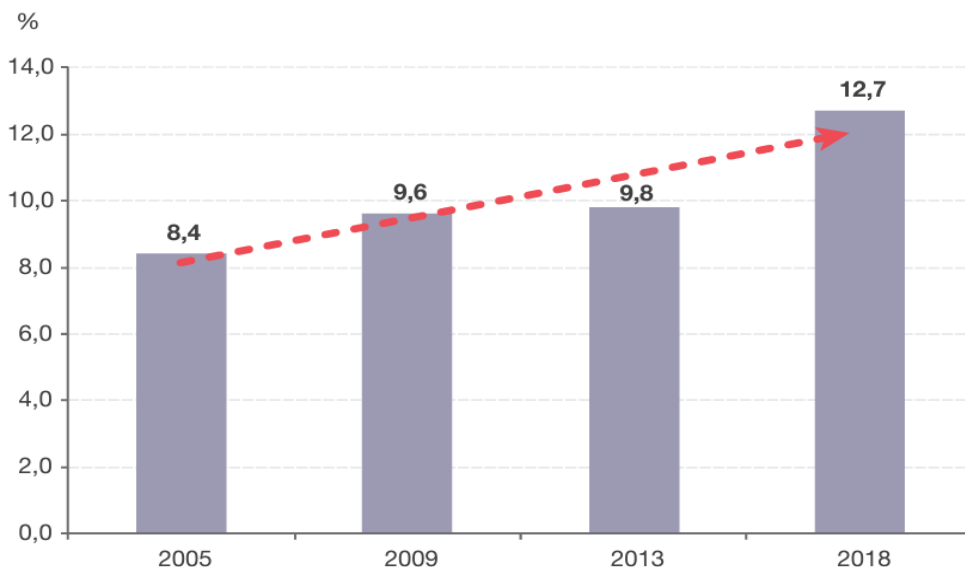
funcionamiento sanguíneo, siendo crucial en la producción de glóbulos rojos. Su deficiencia puede provocar complicaciones graves, tales como daños neurológicos, anemia megaloblástica, como es el caso de la anemia perniciosa, trombocitopenias y leucopenia. Estas condiciones derivan de la inhibición en la síntesis de ADN, que a su vez afecta la producción de glóbulos rojos. El déficit de vitamina B12 a menudo pasa desapercibido, ya que las manifestaciones clínicas pueden tardar en aparecer o se las relaciona con algo banal como un "estado de desgano generalizado", generalmente después de períodos prolongados de ingesta insuficiente o una absorción deficiente. (1) (3)

Es por todo lo expuesto anteriormente que el dosaje de Vitamina B12 es utilizado comúnmente para las personas que eligen tener una alimentación basada en plantas, por lo que la suplementación y el dosaje de la misma en sangre es de rutina. Además, es utilizado en el seguimiento del tratamiento para personas con anemia perniciosa donde esta vitamina está en deficiencia, y en otro tipo de patologías como las malabsortivas o directamente asociadas con cirugías digestivas. Lo que se desconoce, o al menos está recientemente poniéndose en práctica, es su dosaje en personas que necesitan ciertas medicaciones de por vida o por un lapso de tiempo prolongado, lo que puede generar un déficit en su absorción y por su carácter de cronicidad, puede significar que haya una disminución en los depósitos y desarrollar algún signo o síntoma asociado a este, más allá de su patología de base, como en la Diabetes Mellitus y/o en la ERGE (enfermedad reflujo gastro esofágico).

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad endocrinológica con mayor prevalencia mundial. Se trata de una enfermedad metabólica compleja que causa daños en diferentes órganos y se describe como crónica al alterar la homeostasis del metabolismo de la glucosa y lípidos en el tiempo. Se caracteriza por una resistencia a la insulina que sigue con una progresiva deficiencia en la producción de insulina por parte de las células β pancreáticas. Además de las complicaciones micro y macro vasculares, cabe destacar el deterioro cognitivo, que va a depender de diferentes factores de riesgo, como la comorbilidad, la predisposición genética y los factores ambientales. (5)

Según en la última Encuesta Nacional de Factores de Riesgo del año 2019, *Se estima que el número total de personas que la padecen se elevará de 425 millones en 2017 a 629 millones en 2045 en todo el mundo, y será una de las principales causas de enfermedad y muerte prematura. En América Central y del Sur, un 44,9% de las muertes debidas a DM se produce antes de los 60 años. La principal causa de muerte son las complicaciones cardiovasculares.* En la última edición se encontró que la prevalencia de personas que padecen esta enfermedad aumentó un 12,7% en relación a la del 2013. (6)

Prevalencia de glucemia elevada/diabetes por autorreporte en la población de 18 años y más. Localidades de 5.000 y más habitantes. Total del país. Años 2005, 2009, 2013 y 2018



Fuente: Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, 2005, 2009, 2013 y 2018.

Lo mismo sucede alrededor del mundo, como lo explican en las NHANES (Encuesta nacional de entrevistas de salud de los Estado Unidos), en el año 2024 sacaron un informe donde expone la preocupación sobre esta enfermedad, remarcando que el diagnóstico aumento, en la cual 38,4 millones de personas de todas las edades, tienen diabetes (11,6% de la población de EEUU), el diagnóstico de esta misma es de 29,7 millones de personas, incluidos 29,4 millones de adultos y sin diagnóstico hay 8,7 millones de personas que cumplían los criterios de laboratorio para diabetes (glucemia en ayunas y hemoglobina glicosilada), el 22,8% corresponde a adultos, siempre aclarando que adultos son las personas mayores de 18 años.

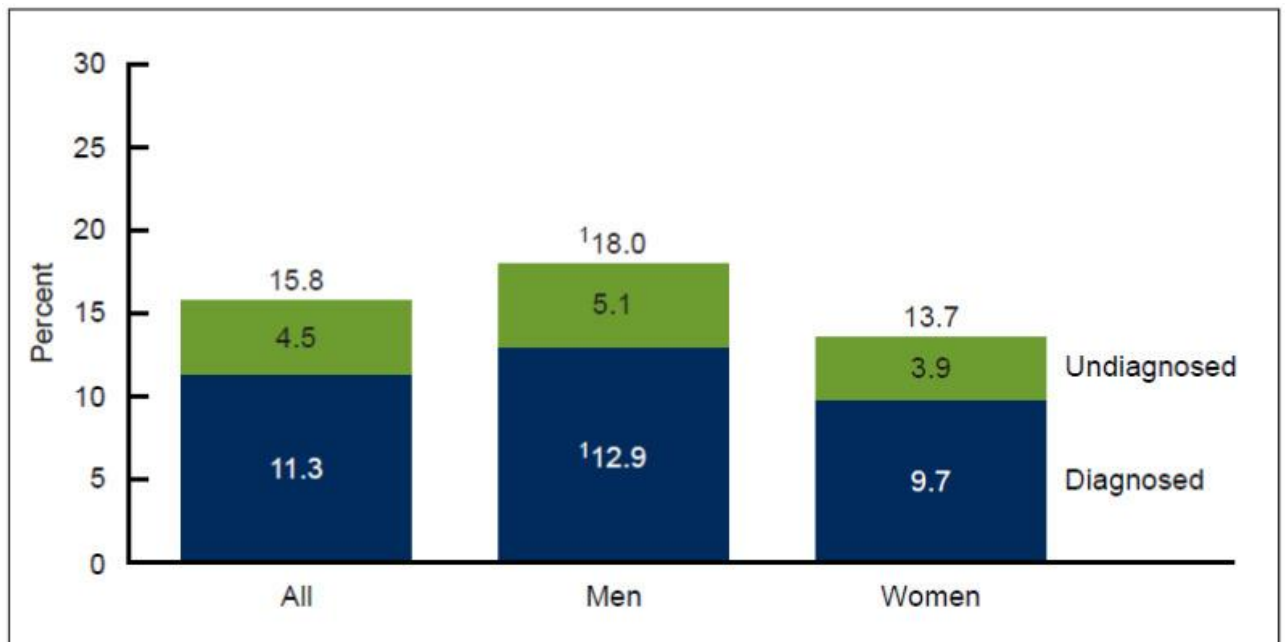
A continuación, se muestra la tabla proporcionada del estudio de análisis de las NHANES de parte del “US Center for disease control and Prevention”, donde muestra las *Tendencias en la prevalencia ajustada por edad de diabetes diagnosticada, no diagnosticada y total de 18 años o más, en Estados Unidos, en el período del 2001 – 2020.* (7)

Periodo de tiempo	Diabetes diagnosticada Porcentaje (IC del 95%)	Porcentaje de diabetes no diagnosticada (IC del 95%)	Diabetes total ^a Porcentaje (IC del 95%)
2001–2004	7.1 (6.5–7.8)	3.2 (2.7–3.8)	10.3 (9.4–11.3)
2003–2006	7.4 (6.7–8.1)	2.8 (2.2–3.6)	10.2 (9.3–11.2)
2005–2008	7.7 (6.9–8.5)	2.9 (2.4–3.6)	10.6 (9.6–11.6)
2007–2010	7.9 (7.1–8.7)	3.2 (2.7–3.7)	11.1 (10.1–12.2)
2009–2012	8.1 (7.4–8.9)	3.2 (2.6–3.8)	11.3 (10.3–12.3)
2011–2014	8.7 (8.1–9.4)	2.7 (2.3–3.3)	11.5 (10.7–12.3)
2013–2016	9.4 (8.6–10.2)	2.6 (2.2–3.1)	12.0 (11.1–12.9)
2015–2018	9.8 (9.0–10.7)	2.9 (2.4–3.4)	12.7 (11.6–13.8)
2017–2020	10.1 (9.2–10.9)	3.1 (2.6–3.8)	13.2 (12.1–14.4)

^{un} valor p para tendencia lineal <0,05.

Nota: IC = intervalo de confianza. El período 2017-2020 abarca únicamente de enero de 2017 a marzo de 2020.

Fuente de datos: Encuesta nacional de examen de salud y nutrición 2001-marzo de 2020.

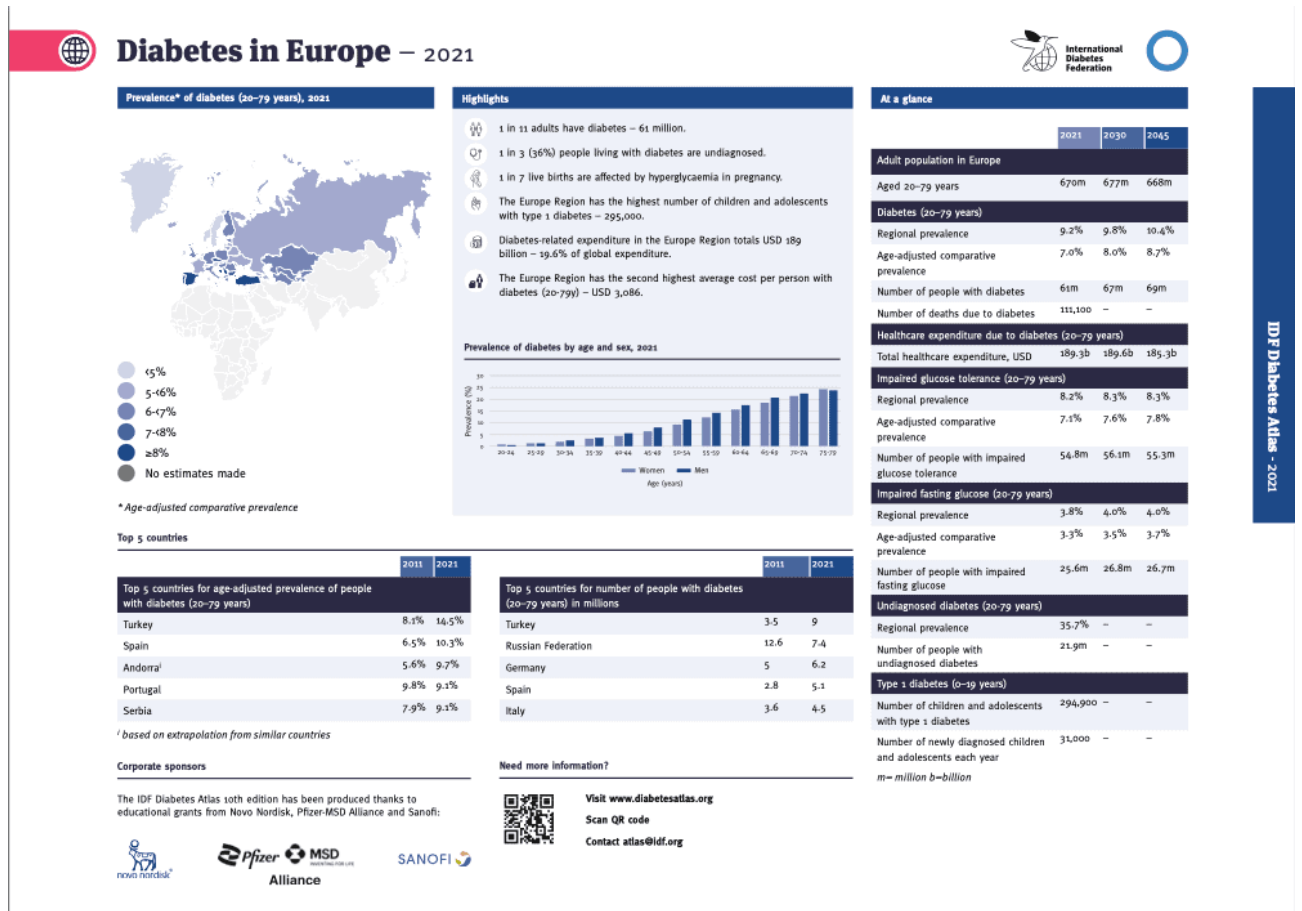


¹Significantly different from women ($p < 0.05$).

NOTES: Diagnosed and undiagnosed diabetes may not sum to total due to rounding. Estimates for diagnosed diabetes are based on responses to the survey question, "Other than during pregnancy, have you ever been told by a doctor or health professional that you have diabetes or sugar diabetes?" Estimates for undiagnosed diabetes are based on an 8- to 24-hour fasting plasma glucose greater than or equal to 126 mg/dL or hemoglobin A1c greater than or equal to 6.5% in a participant who reported never receiving a diabetes diagnosis from a healthcare provider. Age-adjusted estimates for adults age 20 and older are total diabetes: 14.3% all, 16.6% men, and 12.2% women; diagnosed diabetes: 10.1% all, 11.7% men, and 8.6% women; and undiagnosed diabetes: 4.2% all, 4.9% men, and 3.5% women, age adjusted by the direct method to the U.S. Census 2000 population using age groups 20–39, 40–59, and 60 and older.

SOURCE: National Center for Health Statistics, National Health and Nutrition Examination Survey, August 2021–August 2023.

Lo mismo sucede en España, la cual tiene una población de 5,1 millones de adultos que padecen diabetes, traduciéndose a datos el 14,8% de su población tiene esta enfermedad, o sea, uno de cada siete adultos. El gasto sanitario relacionado con la diabetes en España ha alcanzado los 15.500 millones de dólares que sitúan al país en la lista de los diez primeros países en cuanto al gasto sanitario relacionado con esta.



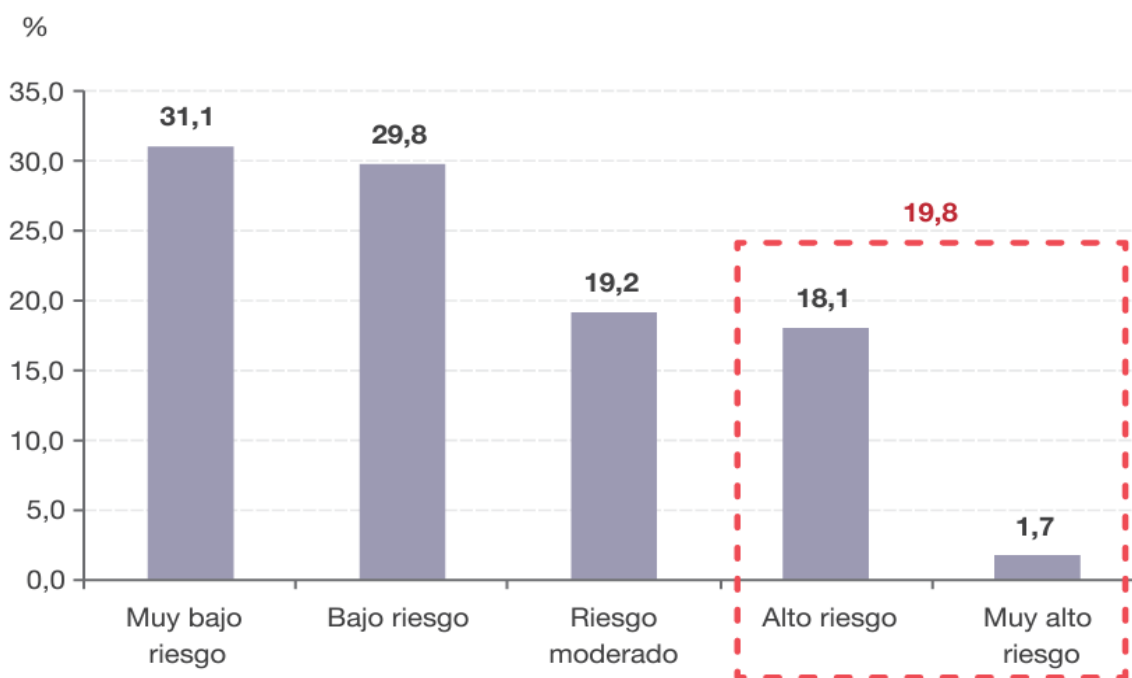
Casi un tercio de las personas que viven con diabetes no están diagnosticadas (30,3%). Cuando no se detecta o no se trata adecuadamente, puede causar complicaciones graves e incluso mortales.

Se calculo que desde el 2019 a la actualidad (2024) se incrementó un 42%, son datos alarmantes para la población. (8)

En cuanto a Argentina, lo que se puede estimar, en relación a los hábitos alimentarios y las condiciones socio económicas, este porcentaje va en aumento y se va acortando la edad de debut diabético.

De acuerdo al puntaje asignado a la sumatoria de cada uno de los ítems del score de FINDRISC adaptado, se categorizó a la población estudiada en función del riesgo de desarrollar DM2 a 10 años. Se observó que el 1,7% de la población presentó muy alto riesgo de desarrollar DM2 a 10 años; el 18,1% tuvo alto riesgo; el 19,2%, riesgo moderado; mientras que el 29,8% tuvo bajo riesgo y el 31,1%, muy bajo riesgo (ver cuadro 7.12). Por lo tanto, el 19,5% de la población que no tenía DM presentó alto o muy alto riesgo de desarrollar DM a 10 años. (6)

Nivel de riesgo de desarrollar diabetes mellitus en los próximos diez años de la población de 18 años y más no diabética. Localidades de 150.000 y más habitantes. Total del país. Año 2018



Fuente: Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2018.

Cabe destacar que las personas que fueron censadas estuvieron bajo tratamiento médico con metformina por lo menos 8 meses, ya que es la droga elegida por su rápida acción a pesar de tener algunas contraindicaciones, por prevalencia en efectos adversos, como las náuseas, mareos, diarrea, entre otros.

La metformina es una droga de la familia de las biguanidas, ayuda a reducir las cantidades de glucosa circulando, aumentando su captación por parte de la insulina y disminuyendo la resistencia insulínica. La función principal de la metformina es disminuir la producción de glucosa en el hígado al inhibir la gluconeogénesis, esto por inferencia de procesos enzimáticos y disminución de la captura de los sustratos necesarios.

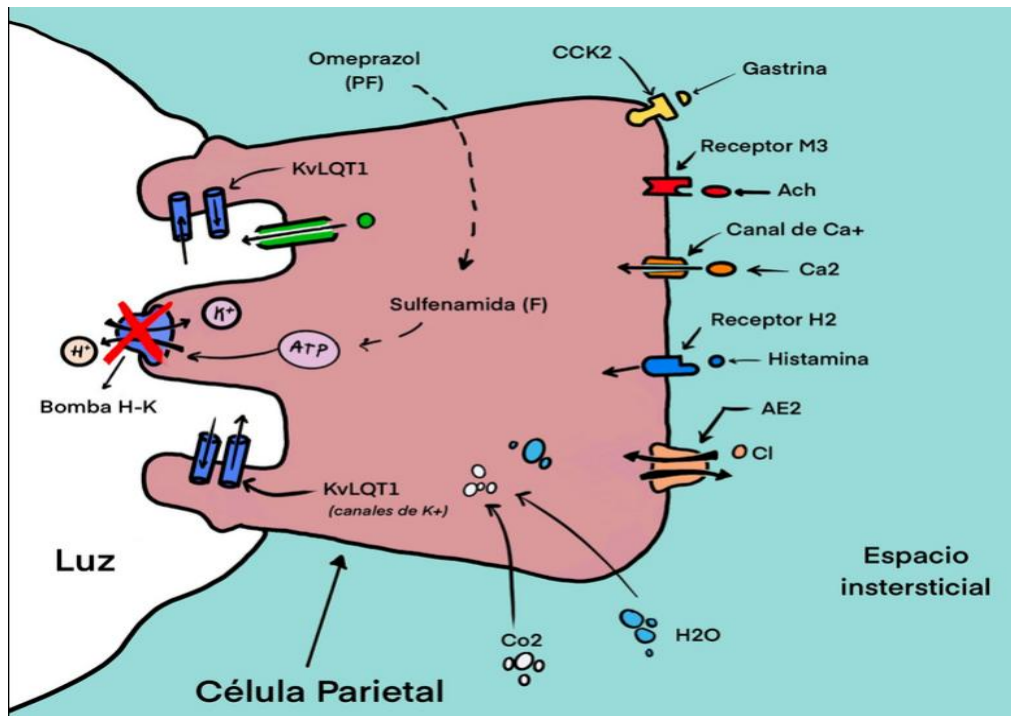
Se vio que el tratamiento prolongado puede llegar a perjudicar la absorción de vitamina B12 en el íleon terminal, ya que compite por los receptores de absorción. Los mecanismos involucrados son múltiples, entre ellos: disminución de la absorción intestinal de vitamina B12, competencia con la metformina por el factor intrínseco, cambios en la composición (tanto en cantidad como en calidad) de la flora intestinal, alteración de la motilidad gastrointestinal y de la estructura ileal. Además, las alteraciones en los canales de calcio y de la cubilina, un transportador dependiente del calcio de la membrana en el enterocito, producen modificaciones en la absorción del complejo vitamina B12 y factor intrínseco. Se sugiere implementar B12 con calcio para mejorar su biodisponibilidad, pero se debe estudiar si surgen nuevas causas posibles de esta mala absorción de la vitamina. (9)

En cuanto al omeprazol y la familia de estos medicamentos, son de fácil acceso a la población, ya que no requiere prescripción médica para adquirirlo, luego que el Ministerio de Salud de la Nación informara su libre comercialización (RES284/24 y DISP 3288/24 - ANMAT) (10). Gracias a las nuevas directrices implementadas por la ANMAT, determino que su uso "es seguro" en algunas presentaciones y condiciones de uso. (11)

Esta medicación se utiliza en enfermedades de reflujo gastroesofágico, cuando existe una producción excesiva de ácido gástrico por distintos factores Su mecanismo de acción es la inhibición irreversible de la enzima $H^+/K^+ ATPasa$, presente en las células parietales gástricas, disminuyendo la producción ácida e incrementando el pH gástrico. Usualmente, se utilizan en el tratamiento a largo plazo de diversos trastornos ácido-pépticos que incluyen la enfermedad por reflujo gastroesofágico, las úlceras pépticas y los estados hipersecretorios, como el síndrome de Zollinger-Ellison (tumor que afecta la cantidad de producción de gastrina en una manera exacerbada). (12) (13)

La inhibición de la secreción ácida del estómago por parte de estos medicamentos puede promover la malabsorción de la vitamina B12 mediante distintos mecanismos, uno de ellos es el aumento del pH gástrico, ya que va a estar disminuida la producción y la molécula de B12 no va a poder romperse

por el ácido para luego unirse al factor intrínseco y además este último se verá afectado en su producción por las células parietales del estómago.



Mecanismo de acción del Omeprazol en la célula parietal.

Se pudo ver que la reducción del ácido gástrico, además de que disminuye el metabolismo de la vitamina en cuanto a cambios en su conformación y unión al factor intrínseco, lleva a un cambio en el microbiota intestinal que puede predisponer el sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado y aumentar el consumo de la B12 por parte de las bacterias.

El diagnóstico se basa en la confirmación analítica de niveles inferiores a los límites de referencia. Este déficit afecta predominantemente a la población mayor, debido a la atrofia gástrica que se presenta en este grupo etario y la asociación a patologías ya mencionadas.

VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTUALIZACION	OPERACIONALIZACION	TIPO DE VARIABLE
1)Consumo de medicamentos: Metformina y/u Omeprazol	<p>Se refiere al uso de estos dos fármacos (u otros fármacos similares) por parte de los participantes de un estudio.</p> <p>Metformina: Es un medicamento utilizado principalmente para el tratamiento de la diabetes tipo 2. Actúa reduciendo los niveles de glucosa en la sangre al disminuir la producción hepática de glucosa y mejorar la sensibilidad a la insulina.</p> <p>Omeprazol: Es un medicamento utilizado para tratar problemas gastrointestinales, especialmente la acidez estomacal, reflujo gastroesofágico, úlceras gástricas y otras afecciones relacionadas con la producción excesiva de ácido en el estómago. Es un inhibidor de la bomba de protones (IBP).</p>	<p>Frecuencia de consumo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diario. <p>Dosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biguanidas: Mínimo de 1.750 mg/día. - Prazoles: Mínimo 40mg/día. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario autoadministrado. <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulario google 	<p>Cualitativa dicotómica (sí/no), ordinal (frecuencia), cuantitativa continua (dosis en mg)</p>

<p>2)Valores de B12 en pacientes que consumen medicamentos (biguanidas / prazoles) de 45 a 75 años</p>	<p>La vitamina B12 es una vitamina esencial para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso y la producción de glóbulos rojos, entre otras de sus funciones Su deficiencia puede causar trastornos físicos, musculares, neurológicos y hematológicos. La medición de los valores de vitamina B12 en sangre es clave para detectar deficiencias. Y puede realizarse en una extracción de sangre de rutina.</p>	<p>Método:</p> <p>Observación científica no participante de los valores de laboratorio registrados en la HC.</p> <p>Instrumento:</p> <p>Formulario de registro de datos de laboratorio de los pacientes.</p> <p>Valor referencia:</p> <p>Bajo: menor o igual a 200 pg/ml Insuficiente: 201 a 399 pg/ml Óptimo: 400 a 2000 pg/ml</p>	<p>Cuantitativa continua</p>
<p>3)Consumo de alimentos fuente de vitamina B12 en esta población</p>	<p>Refiere a la ingesta de alimentos que proporcionan vitamina B12 en individuos de una población específica, en este caso, aquellos pacientes de 50 a 60 años que consumen metformina y/o omeprazol. Esta variable tiene como objetivo evaluar la cantidad y tipo de alimentos consumidos por la población objetivo que son ricos en vitamina B12, y cómo esto puede influir en los niveles de vitamina B12 en sangre.</p>	<p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta de frecuencia de consumo alimentaria. <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta Google. <p>Valores de referencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RDI: 2,4 µg por día (GAPA) 	<p>Cualitativa ordinal (frecuencia), cuantitativa (porciones/semana)</p>

<p>4) Conocimiento por parte del paciente de alimentos fuente de vitamina B12 por parte de esta población</p>	<p>Refiere a la capacidad de los pacientes para identificar y reconocer los alimentos que son fuentes de vitamina B12. En el contexto de la población de pacientes de 45 a 75 años que consumen metformina y/o omeprazol, esta variable se enfoca en cómo los pacientes perciben, entienden y recuerdan los alimentos que contienen esta vitamina, dado que un conocimiento adecuado sobre la dieta puede influir positivamente en su ingesta de vitamina B12.</p>	<p>Método: Cuestionario autoadministrado</p> <p>Instrumento: "Múltiple choice"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentos fuente de vitamina B12. - Métodos de cocción. - Porciones. - Efectos que trae deficiencia de vitamina B12. <p>Mediante formulario de Google form.</p>	<p>Cualitativa ordinal o nominal (nivel de conocimiento)</p>
<p>5) Síntomas clínicos asociados al déficit de vitamina B12</p>	<p>Refiere a la presencia y naturaleza de los signos y síntomas clínicos que los pacientes pueden experimentar debido a la deficiencia de vitamina B12. En el contexto de una población de pacientes de 50 a 60 años que consumen metformina y/o omeprazol, esta variable busca evaluar qué síntomas o alteraciones clínicas relacionadas con la deficiencia de vitamina B12 son</p>	<p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario autogestionado. - Observación en HC. <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulario Google - Ficha de recolección de datos clínicos. 	<p>Cualitativa nominal (presencia/ausencia de síntomas).</p>

	comunes en esta población específica.		
6) Nivel socioeconómico de la población	Esta variable hace referencia a una medida que agrupa a los individuos o familias de acuerdo con su posición social y económica dentro de una sociedad. Este nivel se determina a partir de una serie de indicadores relacionados con los recursos materiales, el acceso a servicios y las condiciones de vida, así como los hábitos y el comportamiento que se derivan de ellos.	<p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario autoadministrado <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google Forms – ítems sobre ingresos, según criterios INDEC 	Cualitativa ordinal (bajo, medio, alto)

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de diseño de investigación:

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, con enfoque cuantitativo. El objetivo fue analizar la relación entre el consumo de metformina y/o omeprazol y los niveles de vitamina B12 en adultos de entre 45 y 75 años, considerando factores alimentarios, conocimiento nutricional, síntomas clínicos y nivel socioeconómico.

Población y muestra:

La población de estudio estuvo conformada por adultos de entre 45 y 75 años, que consumen biguanidas (metformina) y/o inhibidores de la bomba de protones (omeprazol o similares), con residencia en el barrio de Flores, CABA. En octubre a noviembre del año 2024.

Se implementó muestreo no probabilístico, seleccionando participantes que cumplieran con los criterios de inclusión y aceptando voluntariamente del estudio mediante un consentimiento informado.

Criterios de inclusión:

Personas de sexo indistinto, de edades entre 45 y 75 años que tienen Diabetes tipo 2, desde hace 5 años o más y utilizan (Metformina) de 850 mg a diario dos veces por día mínimo.

Personas de sexo indistinto, de edades entre 45 y 75 años que utilizan medicamentos de tipo prazoles (Omeprazol) por más de

Personas que hayan tenido un dosaje de vitamina B12 menor a 400mcg/dl en los meses de Octubre / Noviembre del 2024.

Criterios de exclusión:

Personas con diagnóstico previo de enfermedades que afecten la absorción de la vitamina B12 (enfermedad de Crohn, anemia perniciosa, resección gástrica ileal)

Personas menores de 45 años y mayores de 75 años o que no ingieran la cantidad descrita de los fármacos de este estudio.

Falta de datos completos o consentimiento

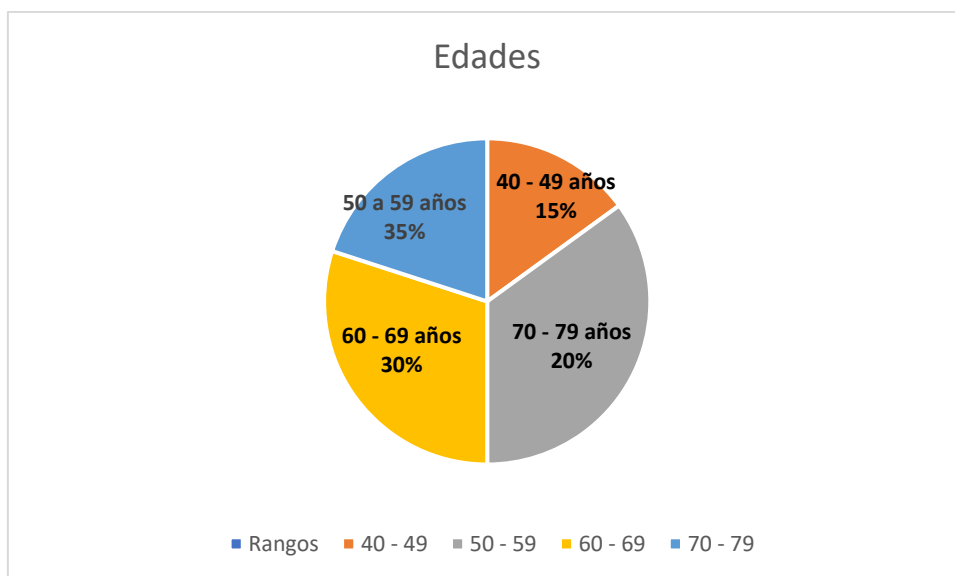
Metodología de recolección de datos:

Se utilizó bibliografía y papers de investigación, acceso a registros de historia clínica de los pacientes para recolectar valores séricos de vitamina B12 y registro de signos y síntomas clínicos, y cuestionario estructurado administrado a través de la plataforma Google Forms, compuesto por preguntas cerradas y de opción múltiple, que incluyó ítems sobre: datos sociodemográficos (edad, sexo, ingresos), consumo de metformina y/o omeprazol (dosis, frecuencia), consumo de alimentos fuente (frecuencia y cantidad), conocimiento de alimentos fuente y sintomatología asociada a déficit de vitamina B12.

Tratamiento y análisis de las variables:

Los datos recolectados a través del cuestionario estructurado (Google forms) fueron organizados en una base de dato diseñada en una planilla de cálculo (Microsoft Excel).

RESULTADOS



Se presentaron 22 encuestas de las cuales dos quedaron fuera de los criterios de inclusión ya que las edades correspondían a menores de 45 años y además no contaban con un tratamiento prolongado de omeprazol.

55	Metformina
55	Metformina
58	Metformina
58	Metformina
53	Metformina/Omeprazol
59	Metformina/Omeprazol
56	Omeprazol

AÑOS	MEDICACION
71	Metformina
75	Omeprazol
73	Omeprazol
72	Omeprazol

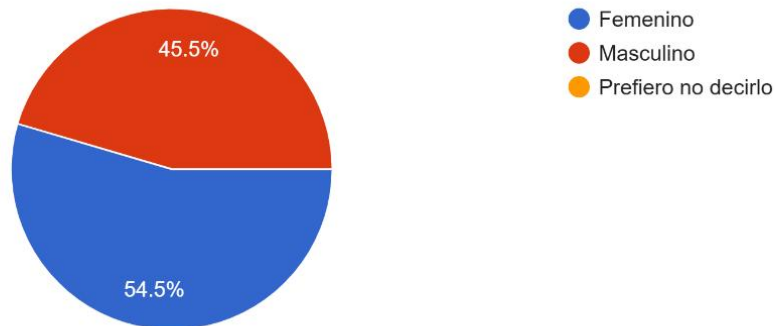
Del total de los encuestados, se clasifico según franja etaria, para relacionar medicamentos según la edad, y se vio que los grupos donde más predisponían al uso de metformina es en el rango de los 50 a 69 años, y los grupos de 40 a 49 y de 70 a 79, utilizan el omeprazol. Además, podemos desprender que de 20 encuestados 11 utilizan omeprazol, además de que quizás utilizan metformina.

AÑOS	MEDICACION
45	Metformina
45	Omeprazol
48	Omeprazol

AÑOS	MEDICACION
65	Metformina
67	Metformina
65	Metformina
66	Omeprazol
65	Omeprazol
61	Metformina/Omeprazol

Género

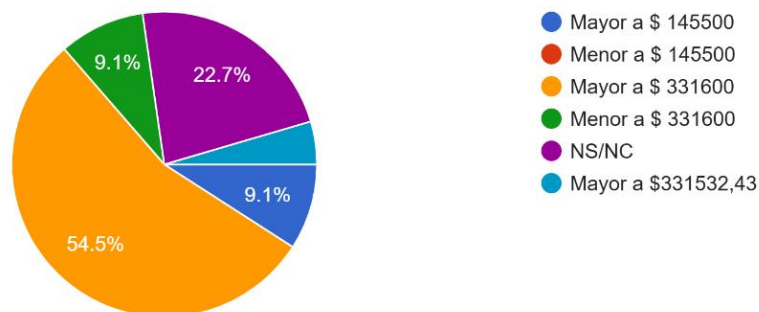
22 respuestas



Se observó que se obtuvo un mayor porcentaje de personas del sexo femenino, las cuales aportaron con su opinión en las encuestas.

¿Cuál es su nivel de ingreso?

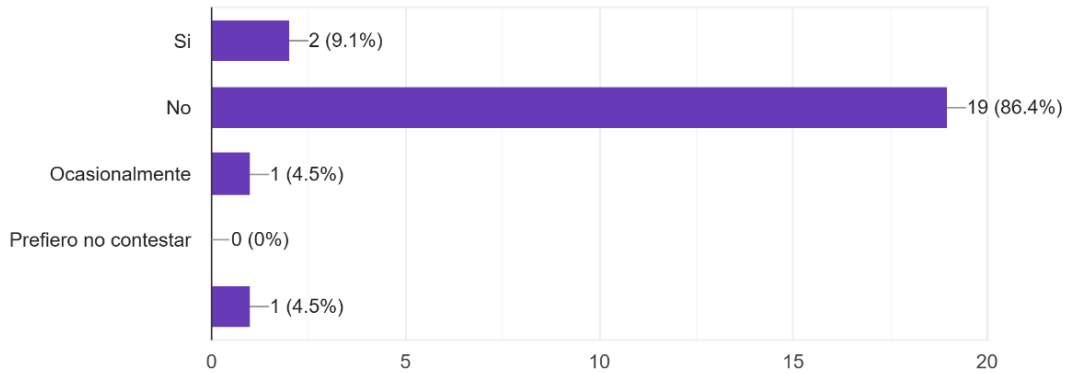
22 respuestas



En cuanto al nivel de ingreso, según el INDEC, más de la mitad se encontraba en el quinto quintil de la población, siguiendo por un 22% donde decidió no opinar y los quintiles más bajos con 9% cada uno.

¿Posee alguna ayuda económica o alimentaria por parte del Estado/familiar/organizacióm, etc?. Si la respuesta es afirmativa, tiene acceso a alimentos de origen animal?

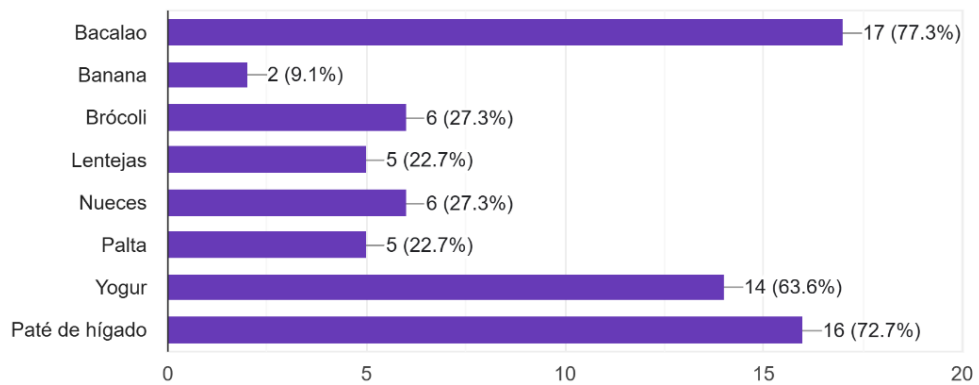
22 respuestas



El 86, 4% no posee ayuda económica o social, mientras que el 9,1% de los encuestados si y solo el 4,5% ocasionalmente.

Indique qué alimento sería fuente de Vitamina B12

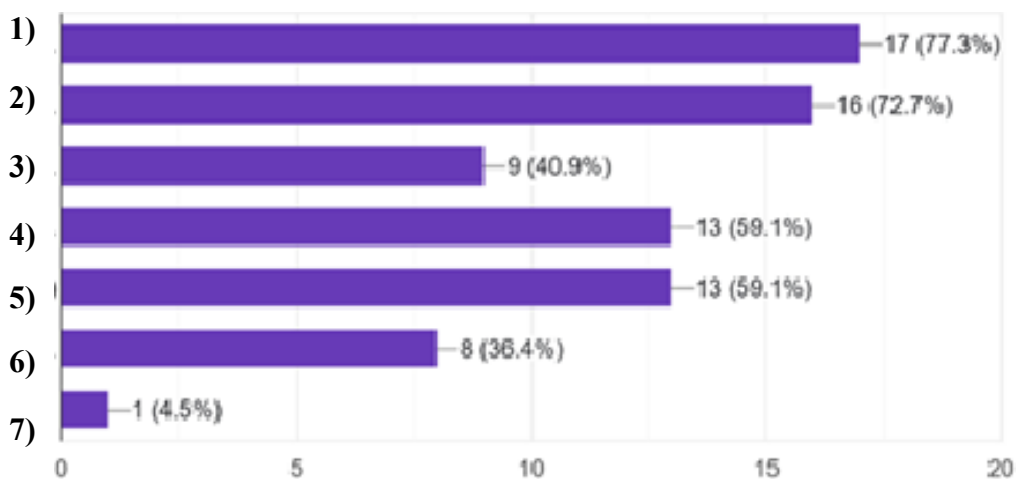
22 respuestas



La mayoría de los encuestados pudo identificar alimentos fuente de vitamina B12, pero no serían los que comúnmente se consumen, ya que se marcó el Bacalao y el Paté de hígado como dos grandes referentes de alimento fuente.

¿Conoce la porción recomendada según las GAPA (guías alimentarias para la población Argentina), de los alimentos fuente de vitamina B12? Marque la o las opciones que según usted sean correcta/s.

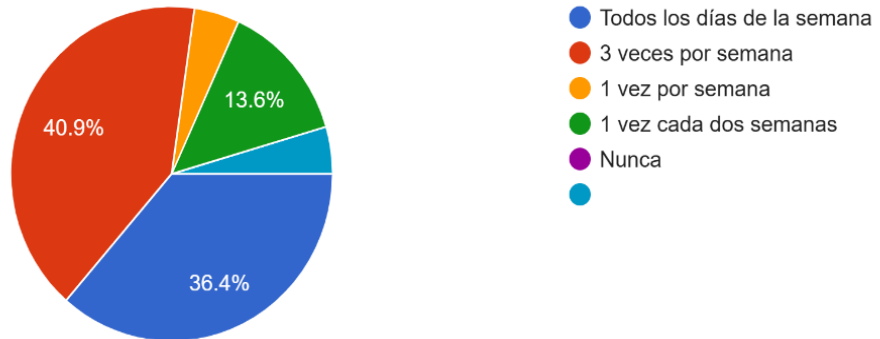
- 1) Una porción del tamaño de la palma de la mano de carne de vaca (90-100g aprox) por día.
- 2) Una porción del tamaño de la palma de la mano (80 - 90g aprox) por día de pescado, o media lata de sardinas en aceite o atún
- 3) Cazuela de mariscos, aproximadamente 10 almejas/ostras
- 4) Una porción de queso de pasta semidura y/o dura (100g aprox), o un vaso de leche (200 ml)
- 5) Dos huevos por día (120g aprox)
- 6) Una porción de hígado (100g) o de corazón
- 7) Otra



En cuanto a las recomendaciones según las GAPA, todas eran correctas, pero no fueron conocidas en su totalidad por la población encuestada, solo nombraron algunas.

¿Con qué frecuencia consume alimentos ricos en vitamina B12?

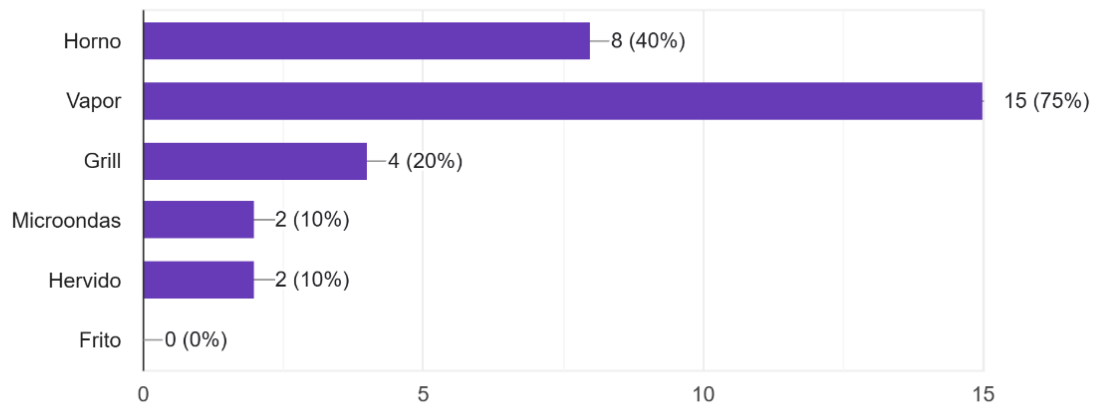
22 respuestas



La frecuencia de consumo de alimentos fuente de vitamina B12 fue, el 40,9%, tres veces por semana y el 36,4% todos los días de la semana.

¿Cuál piensa usted que sería la mejor manera para la cocción de los alimentos y poder preservar la vitamina?

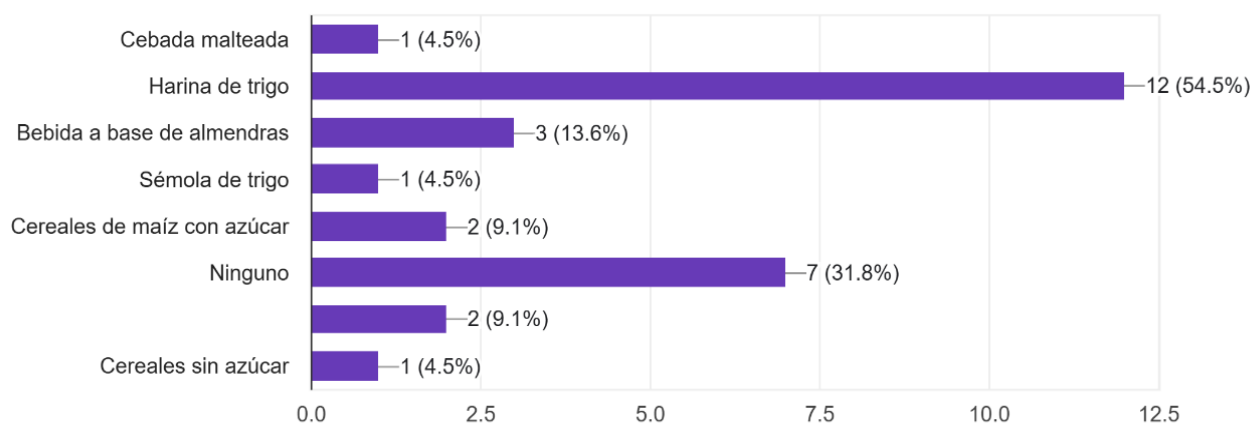
20 respuestas



En referencia a la mejor forma de cocción de estos alimentos, la mayoría (75%) estuvo de acuerdo en que sea el método de vapor el más adecuado, un 40% optó por la cocción al horno, un 4% en grillados y solo un 2% en cocción mediante hervido y microondas.

¿Usted consume estos alimentos fortificados con vitamina B12?

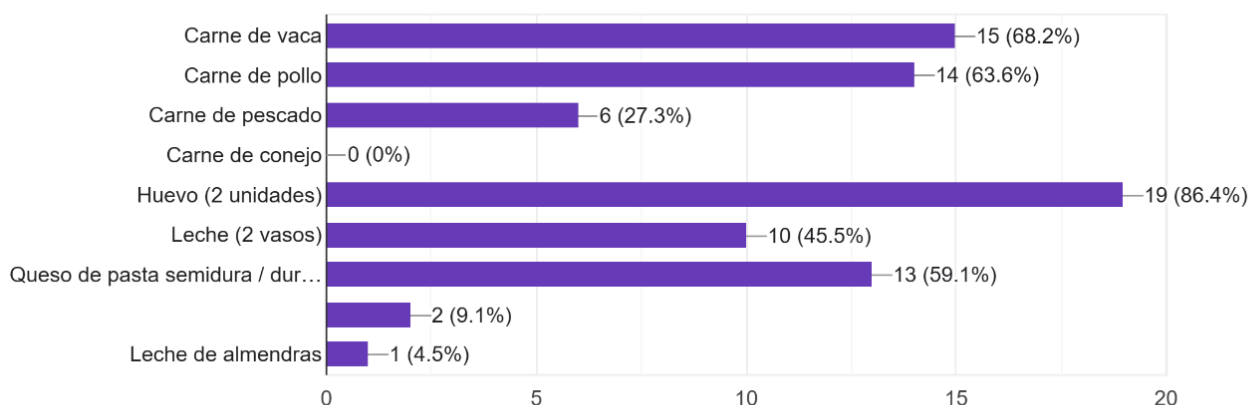
22 respuestas



El 54,5% manifestó que consume Harina de trigo fortificada con vitamina B12, un 31,8% desconoce la fortificación de los alimentos con vitamina B12 y un 13,6% observaron a las bebidas a base de almendras como alimento fortificado con vitamina B12.

Seleccione los alimentos que por lo menos consume dos veces por semana

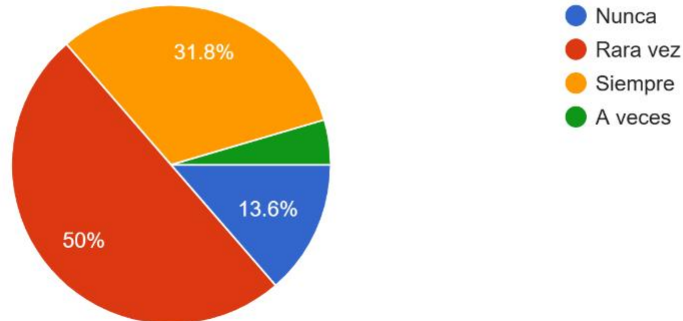
22 respuestas



La mayor parte de la población encuestada consume alimentos de origen animal, como carnes vacunas (68,2%), pollo (63,3%) y pescado (27,3%), además de los derivados de origen animal como: los quesos (59,1%), huevo (86,4%) y la leche (45,5%) más de dos veces a la semana.

¿Cree que la deficiencia de vitamina B12 afecta su bienestar físico y mental?

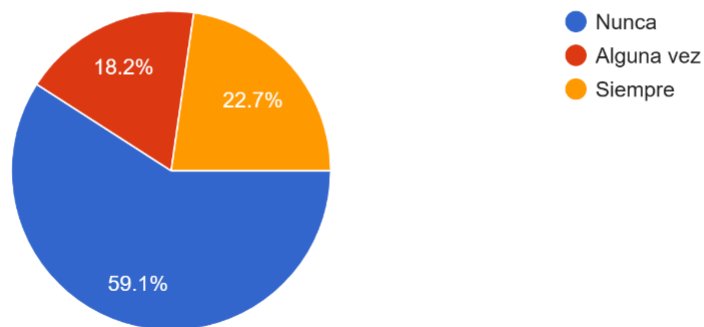
22 respuestas



El 13,6 % piensa que no influye al bienestar el déficit de vitamina B12, en cambio el 31,8% sí piensa que afecta al bienestar físico y mental del organismo un déficit, mientras que el 50% solo opina que rara vez puede influir.

¿Con qué frecuencia consultó a un médico sobre tus niveles de vitamina B12?

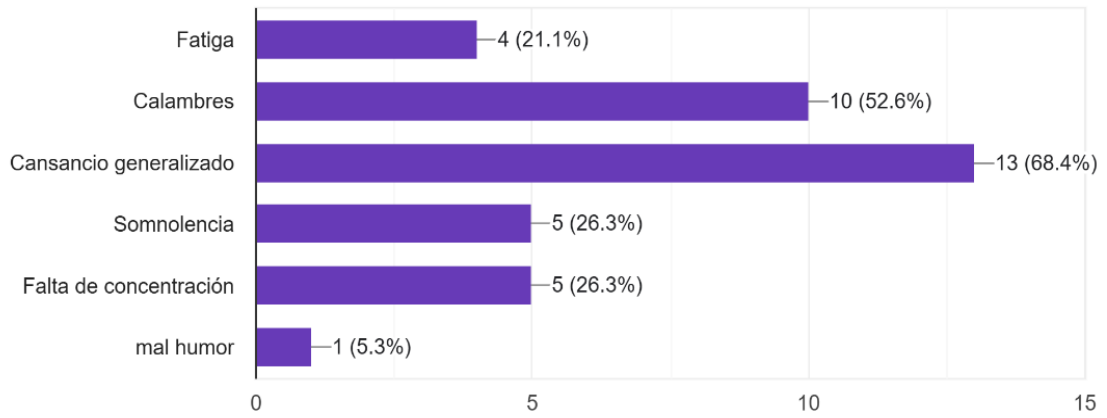
22 respuestas



Casi el 60% (59,1%) nunca consultó por su dosaje de vitamina B12 al médico o a algún profesional de la salud, pero el 22,7% si ha consultado por los valores de vitamina B12.

Si tuvo o tiene algún síntoma de los siguientes, márkelo.

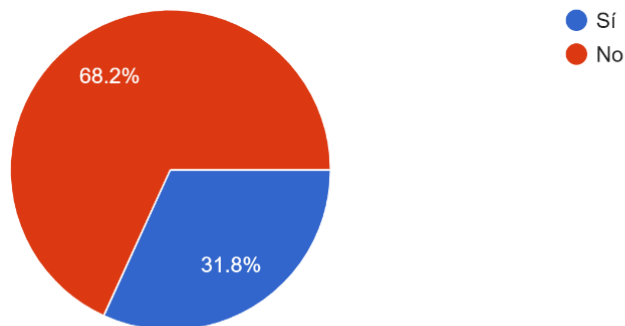
19 respuestas



El 68,4% manifestó sentir cansancio generalizado y, además, el 52,6% suman los calambres como síntoma. El 26,3% identificó la somnolencia y la falta de concentración y solo el 21,1% de los encuestados la fatiga.

¿Ha consultado con un profesional de la salud acerca de tus niveles de vitamina B12?

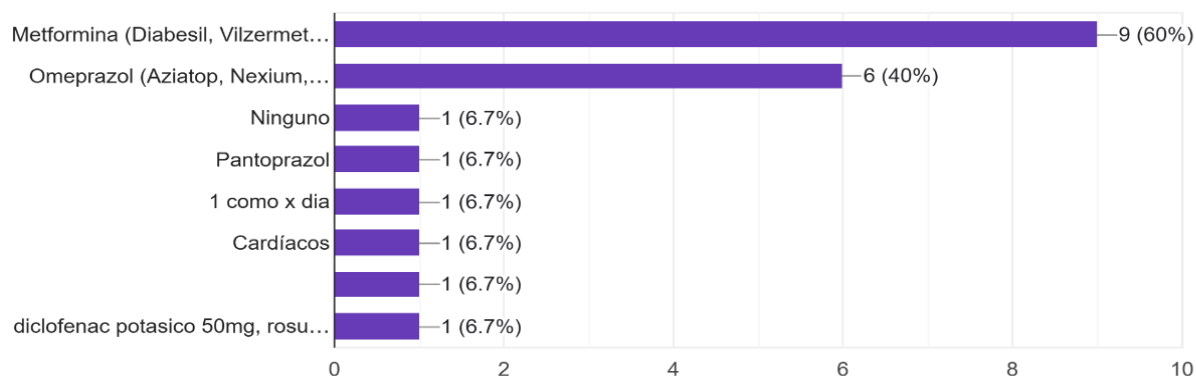
22 respuestas



El 68% nunca consultó por sus niveles de vitamina B12.

¿Consumes alguno de estos medicamentos?. Si es así, indique dosis y cantidad de días.

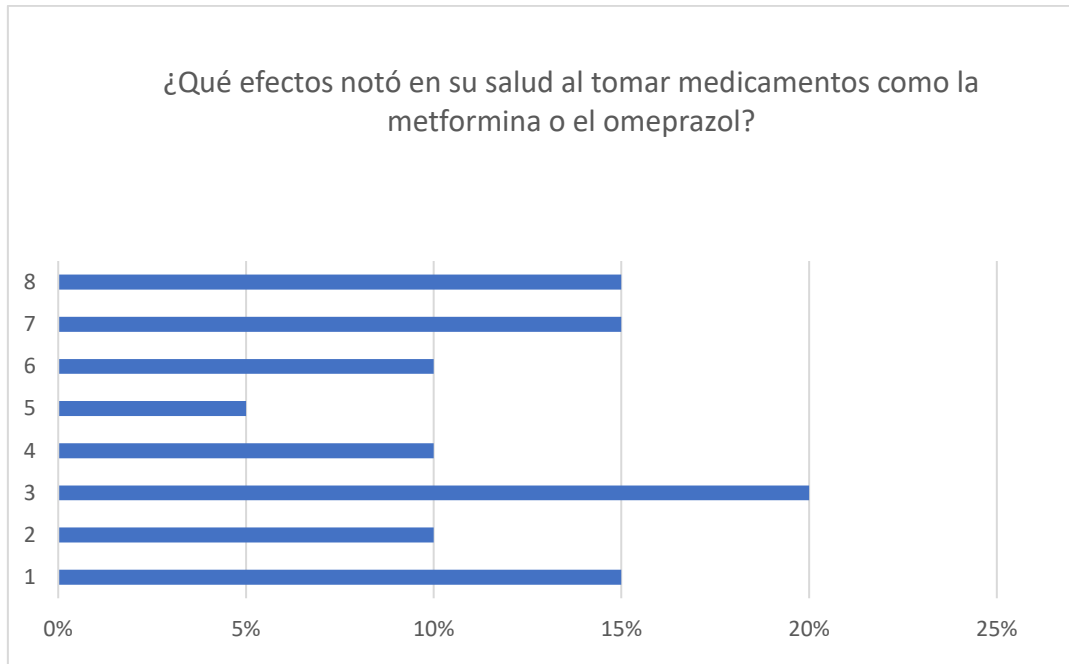
15 respuestas



La mayoría de los encuestados consume Metformina 2 comprimidos (son aprox. 1400 mg) como parte de su vida diaria. Y el 36,3% consume algún medicamento de la familia de los prazoles, por lo general son de 20 mg.

¿Qué efectos notó en su salud al tomar medicamentos como la metformina o el omeprazol?

1) NINGUNO	3	15%
2) CONTROL GLUCEMICO	2	10%
3) CANSANCIO	4	20%
4) SINTOMAS GASTROINTESTINALES	2	10%
5) PERDIDA DE PESO	1	5%
6) BIENESTAR	2	10%
7) CALAMBRES	3	15%
8) NS/NC	3	15%
TOTAL	20	100%



Del total de los encuestados el 20% manifestó cansancio como síntoma luego de tomar la medicación y el 15% síntomas de calambres.

DISCUSIÓN

El déficit de vitamina B12 es un común denominador en estos pacientes que reciben estos tipos de medicaciones como las biguanidas y los prazoles. Esto se debe a la falta o disminución de factor intrínseco y/o la competencia de ciertos micronutrientes, como el calcio, para la absorción en el nivel de intestino delgado, nombrado, como se trata en el artículo de Ehsan Sayedali, en cuanto a la competencia de las biguanidas y la vitamina B12 por el sitio de unión en el íleon, la metformina antagoniza el catión calcio e impide que el complejo factor intrínseco-vitamina B12 dependiente de calcio se una al receptor ileal de cubilina y, en consecuencia, reducirá el proceso de endocitosis de la vitamina B12 (9). En el caso de los omeprazoles, hay una disminución marcada de la secreción gástrica, como marca Jaime A. Cardona-Ospina, actúan mediante la inhibición de H⁺K⁺-ATPasa en las células parietales del cuerpo y el fondo gástrico, que genera que el micronutriente no pueda romperse y ser utilizado en el organismo por la falta de las secreciones gastricas optimas. (13) Lo que se logra es la no biodisponibilidad de la vitamina.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran una asociación relevante entre el conocimiento nutricional, los hábitos alimentarios, el nivel socioeconómico y el consumo de medicamentos que interfieren en la absorción de vitamina B12, demostró muchas falencias a nivel de interpretación de síntomas y signos propios del déficit de vitamina, no hay concordancia con lo arrojado de educación alimentaria y el patrón alimentario que se describió.

Del total de las encuestas se arrojó que más de la mitad fueron mujeres, esto puede indicar que las personas de sexo femenino, por lo general, tienen una mayor predisposición a ocuparse por los temas de salud que les competen a diferencia del sexo masculino, y mayor predisposición a diabetes tipo 2, por razones socio ambientales, como se puede observar en varios estudios de campo y artículos científicos como el de, M.P. Pérez Unanua (14), y el que ahonda aún más en esta diferencia entre hombres y mujeres es el de C. Hernández-Teixidó, además de tratar como afecta emocionalmente las diferencias socioeconómicas (15).

A pesar de que más de la mitad de la muestra pertenece al quintil de ingresos más alto (INDEC) (6), este factor no se demostró al exponer cuales eran sus parámetros alimenticios, ni en los conocimientos adecuados de las recomendaciones oficiales por las Guías alimentarias para la población argentina (4), en donde nos habla de la cantidad de alimentos de origen animal que se tiene que tener para lograr

un requerimiento del nutriente crítico en cuestión, que es de 2,4 µg por día, ni en una mayor frecuencia de consulta médica para dosaje del micronutriente, o consulta respecto a su déficit y/o síntomas asociados. Esto relaciona con lo observado por Alex Brito y equipo (1), quienes destacaron que la deficiencia de vitamina B12 puede presentarse incluso en poblaciones con buena disponibilidad alimentaria, debido a factores fisiológicos, farmacológicos o educativos, lo que nos habla de que no es un tema sociocultural, sino quizás de una política de educación de salud ausente.

En línea con lo anterior, si bien la mayoría de los encuestados pudo identificar alimentos fuente de vitamina B12, se mencionaron productos no representativos de la dieta habitual local, como el bacalao o el paté de hígado y no se destacó cualquier otro producto de origen animal, como la carne vacuna, el pollo o huevo, que son alimentos que la población argentina consume diariamente, o los alimentos fortificados como hablan las GAPA (4) o el consejo de argentino sobre seguridad de alimentos y nutrición (16) en este caso, solo la mitad nombró la harina fortificada, pero no queda claro si el consumo es diario. Esta disociación entre conocimiento teórico y consumo real ha sido señalada previamente por la Lic. Mariela Forrellat (3), quienes observaron que el desconocimiento sobre alimentos fuente y que es un factor de riesgo, incluso en personas con acceso a la información, como es nuestro grupo control.

Es destacable que, si bien el 40,9% consume alimentos fuente tres veces por semana y un 36,4% lo hace diariamente, hace que solo este último grupo podría llegar a cubrir los requerimientos diarios (2,4 µg/día) según las GAPA (4), donde es necesario incluir la proteína de origen animal en las dos comidas principales, por lo menos o utilizar alimentos fortificados.

Si solamente nos ponemos a ver lo ingerido por parte de este segmento poblacional, haciendo los cálculos de porcentaje aportado de los alimentos según lo informado en las tablas de cantidad de vitamina en 100 gramos de alimento fuente, de la unión vegetariana española (17), podría demostrarse que hay un déficit en aporte vitamínico.

Esto sumado a una menor ingesta y asociado a los fármacos que utilizan la cantidad de vitamina ingerida no es suficiente para un aprovechamiento y absorción óptimo de la misma, igualmente las personas que participaron de este trabajo la condición de inclusión era que estén por debajo del límite de corte del valor de la vitamina en sangre (menor o igual a 300 µg/ml), concordante con lo que dice el comité de farmacología en la Revista de la Sociedad Argentina de diabetes. (18) En donde expresa que los valores de vitamina B12 para personas diabéticas deben estar por encima de los 400µg/ml.

No solo es importante el valor que tienen los alimentos en crudo, sino que también se tiene que tener especial cuidado en los métodos de cocción ya que, al ser una vitamina hidrosoluble, puede perderse o desnaturalizarse si las cocciones son prolongadas o por medio de un hervido en abundantes líquidos, por más que se caracterice por su resistencia, comparado con otras del complejo vitamínico B. Como explica la Lic. Forrellat Barrios en la preservación y cocción de alimentos con vitamina B12 (3) y otros trabajos como el anteriormente comentado por la sociedad argentina de diabetes (18), el consejo argentino sobre seguridad alimentaria y nutrición (16), es importante saber los métodos de preparación para poder aprovechar el máximo de los micronutrientes que nos puedan aportar los alimentos.

Si bien el 75% identificó la cocción al vapor como la más adecuada, esta preferencia no siempre se traduce en la práctica cotidiana, la cocción prolongada, como lo puede ser el uso de horno convector o el uso de microondas que pueden inactivar parte de la vitamina B12, especialmente en derivados cárnicos, lo que agrava el riesgo de déficit en quienes ya presentan una ingesta inadecuada. También, hay que remarcar el estudio de Russell y Robert, que habla de la disponibilidad de la vitamina luego del calentamiento de la leche, donde si no se lo controla y se lleva a temperatura de ebullición, se logra una desnaturalización de la vitamina lo cual la hace inviable para su utilización en el organismo. (19).

Por otro lado, solo el 54,5% declaró consumir harina fortificada con vitamina B12, a pesar de ser una estrategia reconocida, no solo en este país sino a nivel mundial, estratégico para que toda la población pueda consumir este nutriente crítico, pero su impacto depende de que estos productos sean consumidos de forma regular por la población, la cantidad de la vitamina que puede llegar a aportar es mínimo y no es significativa si es solo la única fuente de consumo y además, que sea de consumo frecuente, algo que no parece ocurrir uniformemente.

El 68,2% nunca consultó por la hipovitaminosis, que refiere también el 59,1% nunca consultó por un dosaje de vitamina B12, tiene relación con que el 50% haya coincidido en que no hay relación con un bienestar físico y mental, como hace hincapié en el artículo de Bruce Wolffenbuttel, los signos y síntomas se pueden asociar a otras enfermedades o síndromes y/o pueden ser desestimados (20).

Además, un elevado porcentaje refiere síntomas inespecíficos como cansancio (68,4%) y calambres (52,6%). Como señalan los autores del Instituto Linus Pauling (2003) (21) y la Dra. Fabiola Quirós Porras (22), estos síntomas pueden corresponder a estados subclínicos de deficiencia, que suelen pasar

desapercibidos en la práctica clínica habitual si no se cotejan con un estudio de sangre que arroje los valores de la vitamina.

La alta prevalencia de consumo de metformina (60%) y los fármacos inhibidores de la bomba de protones (40%) en la población estudiada refuerza la necesidad de vigilancia clínica activa, dado el efecto demostrado de estos fármacos sobre la absorción de vitamina B12. Estudios como los de Sánchez (23) y Lúquez Mindiola (24) mostraron una reducción significativa en los niveles séricos de vitamina B12 en pacientes bajo tratamiento crónico con estos medicamentos, especialmente en personas mayores, con diabetes tipo 2 o con enfermedades gastrointestinales.

También en el estudio de Arauz Valdes, Edwin (25) , plantea que las personas más predispuestas a un déficit de esta vitamina son los mayores de 75 años, ya sea por ingesta inadecuada, malabsorción propia de la edad, no nos es representativo de nuestra población, ya que nuestro grupo se encuentra entre los 55 y 65 años.

Sin embargo, solo un pequeño porcentaje de los participantes del presente estudio manifestó haber consultado por el dosaje del micronutriente, lo cual evidencia una brecha importante entre el riesgo clínico y la prevención efectiva.

Este hallazgo coincide con lo expresado por la Organización Panamericana de la Salud (2023) (5), que advierte sobre la necesidad de incluir el dosaje periódico de vitamina B12 en pacientes con uso prolongado de metformina o IBP, especialmente en contextos de baja alfabetización nutricional. A nivel local, las recomendaciones de la Sociedad Argentina de Diabetes (18), subrayan que la detección precoz del déficit puede evitar complicaciones neurológicas irreversibles, pero reconocen que esta práctica aún no está suficientemente implementada en los sistemas de salud pública.

Otro estudio de campo, el de Romero y Lozano (26) habla de la administración de ampollas de 1mg de Vitamina B12 al mes y controlar sus niveles séricos, ya que las personas que tienen diabetes tipo 2, es muy difícil que logren dejar la medicación, podría tomarse como una medida de salud pública, para minimizar las consultas e instancias hospitalarias al minimizar los signos y síntomas y que puedan desembocar en una patología más grave como una anemia, donde implica un mayor gasto en salud, mayor desgaste en el paciente y más tiempo en vigilancia médica.

Como se ha demostrado hay una asociación directa entre el consumo crónico de metformina y la disminución de los niveles de vitamina B12, por la competitividad de unión con el calcio entre la biguanida y la vitamina para la absorción, tal como lo explican los autores Sanchez y Sayedali, entre otros (23) (9). y solo es similar el estudio planteado por Hugo Sanchez de la Universidad de Chile

(23), que refleja como las personas tienen un marcado déficit de cobalamina tomando la droga metformina. Además, hay un estudio que refleja que por cada gramo de consumo diario de metformina aumenta un 2,88 veces el riesgo de desarrollar deficiencia de vitamina B12, según lo descrito por Rose Zhao-Wei Ting. (27)

Estudios como el de Frías Ordoñez (28) y el de Lúquez Mindiola (24) también advierten sobre el efecto de los inhibidores de bomba de protones (IBP), como el omeprazol, en la disminución de la biodisponibilidad de esta vitamina, al interferir con la secreción gástrica necesaria para su absorción, en la cual el factor intrínseco disminuye, hay que remarcar que los tratamientos de estos fármacos deben ser mayores a 2 años para que haya una relación y en este estudio se pudo observar que el 55% de las personas que se encuestaron consumen omeprazol a diario, sin sumar que algunos además deben utilizar la metformina como complemento.

Cabe recalcar el uso indiscriminado de los inhibidores de la bomba de protones, ya que, al ser una droga de venta libre, no hay restricciones en la comercialización y hace que el consumo sea cada vez mayor y haciendo un mal uso de ella, en consecuencia, hay un mayor déficit de vitamina B12 y las personas no tienen mensura de los problemas fisiológicos que les pueden aparejar y causar ya que sus síntomas son semejantes a quizás un desgano o a nivel muscular como un calambre.

Por otro lado, el nivel de conocimiento sobre la vitamina B12 y su rol en el organismo resulta limitado en la población encuestada. A pesar de reconocer algunos alimentos fuente, la mayoría no pudo relacionar claramente el déficit con síntomas frecuentes como fatiga o calambres. Esta falta de conciencia puede retrasar tanto el diagnóstico como la búsqueda de asesoramiento profesional, un fenómeno también identificado en el estudio de Frías Ordoñez (28), donde menos del 20% de los pacientes consultados sabía que sus medicamentos podían interferir con la absorción de vitaminas.

Además, la percepción errónea de que el déficit no afecta al bienestar general (50% de los encuestados) refleja una desconexión entre la experiencia corporal y el conocimiento nutricional, una situación que también ha sido abordada por autores como Allen y Uauy (1), quienes sostienen que los déficits funcionales de vitamina B12 pueden desarrollarse silenciosamente durante años, especialmente si no se acompaña de signos evidentes.

Los síntomas que expresaron los encuestados, como el cansancio generalizado, la fatiga, o los calambres, es la descripción clara que hacen referencia todas las fuentes de consultas para este estudio, muchas veces se confunden con cualquier enfermedad leve o grave como una neuropatía o

anemia, la cual lleva a un diagnóstico erróneo, como expresan los autores, es necesario el análisis exhaustivo del paciente para llegar a una conclusión y tratamiento certero.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan una situación epidemiológica compleja respecto a la vitamina B12, en la cual confluyen factores culturales, educativos, alimenticios y farmacológicos que aumentan de forma sostenida el riesgo de la hipovitaminosis, incluso en contextos con adecuada disponibilidad económica y seguridad alimentaria.

La deficiencia de vitamina B12 en personas con diabetes tipo 2, que estén bajo tratamiento con biguanidas (metformina) y en aquellas que utilicen inhibidores de la bomba de protones (prazoles), va creciendo, esta condición se ve agravada por múltiples factores interrelacionados, no solo por la absorción del nutriente, que como ya hemos explicado, por las medicaciones en cuestión, sino por los usos y costumbres de la actualidad, como por ejemplo la frecuencia de consumo disminuido de alimentos fuente de vitamina B12, encontramos que puede ser una de las principales variables de riesgo identificadas, aunque una parte de los encuestados declara consumir productos de origen animal, solo un porcentaje reducido lo hace con la frecuencia y calidad necesaria para alcanzar los requerimientos diarios recomendados.

Este déficit de ingesta se ve acentuado por prácticas de cocción inadecuadas y por el bajo consumo de alimentos fortificados, los cuales podrían representar una alternativa viable si fueran utilizados de manera sistémica.

En segundo lugar, se observa una falta de control clínico del estado de la vitamina B12 en sangre, incluso en pacientes que presentan síntomas inespecíficos compatibles con su deficiencia, como fatiga y calambres, que fueron los más mencionados en las encuestas. El hecho de que la mitad de los encuestados no haya consultado sobre su déficit de vitamina, es alarmante y pone en evidencia una falla en la vigilancia clínica.

En paralelo, se destaca una insuficiente educación alimentaria, especialmente en esta población encuestada con enfermedades crónicas, como la diabetes. Esta carencia impide reconocer alimentos fuente, comprender la relación entre la medicación y la absorción de nutrientes y tomar decisiones sobre la salud. En este contexto, es necesario la implementación de talleres o abordajes a la sociedad en cuanto a las buenas prácticas de manejo de estos alimentos y la importancia de obtenerlos diariamente.

Otra variable crítica, es la ausencia de políticas públicas efectivas en torno a la suplementación sistemática de vitamina B12 y la garantía de una seguridad alimentaria adecuada. Si bien existen normas de fortificación, su implementación resulta insuficiente, y su efectividad depende de gran medida del patrón de consumo de la población, asimismo, la falta de protocolos clínicos que incluyan la suplementación preventiva en personas bajo tratamientos crónicos representa una omisión que debe ser atendida de manera urgente desde los sistemas de salud.

Por último, debe alertarse del uso indiscriminado de omprazoles en la sociedad, cuyo consumo libre y prolongado, muchas veces sin indicación médica, está contribuyendo a una disminución progresiva de los niveles de vitamina B12 en la población. La comercialización sin receta de estos fármacos, sumado al desconocimiento de los efectos adversos nutricionales que puede provocar, aumenta el riesgo totalmente evitable mediante campañas de concientización y educación sanitaria.

En síntesis, la deficiencia de vitamina B12 en este grupo de personas no puede ser abordado únicamente desde una perspectiva farmacológica o clínica, sino que requiere un enfoque integral que contemple las variables antes mencionadas: baja frecuencia de consumo de alimentos fuente, falta de control clínico, escasa educación alimentaria, políticas públicas de salud insuficientes y uso inadecuado de ciertos medicamentos que interfieren en la absorción.

Abordar este tema requiere de una acción en conjunto de todo el equipo de salud y organismos estatales, con el fin de prevenir y evitar complicaciones en la sociedad, además de ahorrar en gastos de salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. *Folatos y vitamina B12 en la salud humana*. Alex Brito^{1, a}, Eva Hertrampf¹, Manuel Olivares¹, Diego Gaitán^{1,2}, Hugo Sánchez³, Lindsay H. Allen^{4,b}, Ricardo Uauy^{3,5}. 2012, Rev. méd. Chile vol.140 no.11 Santiago nov. 2012.
2. **B12, Vitamin**. Oregon State University. *Instituto Linus Pauling*. [En línea] 2003. <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-B12#:~:text=La%20absorpci%C3%B3n%20de%20la%20vitamina%20B12%20de%20los%20alimentos,p%C3%A1ginas%20de%20el%20intestino%20delgado..>
3. *Vitamina B12: Metabolismo y aspectos clínicos de su deficiencia*. Lic. Mariela Forrellat Barrios, Lic. Irma Gómis Hernández, Dra. Hortensia Gautier du Défaix Gómez. N3, Ciudad de La Habana, Cuba : Rev. Cuabana Hematol Inmunol Hemoter, 1999, Vol. V.15.
4. **GAPA - Guías alimentarias para la población Argentina. 2018.**
5. **Diabetes**. Salud, Organización Panamericana de la.
6. I.N.D.E.C., Instituto Nacional de Estadística y Censos -. **4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo**. Buenos Aires : Instituto Nacional de Estadística y Censos - I.N.D.E.C., 2019.
7. **Informe Nacional de Estadísticas de Diabetes**. prevention, Center for disease control and. Estados Unidos : Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de 2017 a marzo de 2020; datos de la Oficina del Censo de EE. UU. de 2021, 2024.
8. Española, Sociedad de Diabetes. España es el segundo país con mayor prevalencia de diabetes de Europa. Madrid, 2024.
9. **Asociación entre metformina y deficiencia de vitamina B12 en pacientes con diabetes tipo 2**. Ehsan Sayedali 1, Ali Erdiñç Yalin 2 , Serap Yalin. USA : NIM/Revista Mundial de Diabetes, 2023.
10. Salud, Ministerio de. Determinadas formas farmacéuticas y concentraciones del grupo terapéutico “prazoles” cambian su condición de venta. *Ministerio de Salud de la Nación Argentina*. 2024.
11. ANMAT. Determinadas formas farmacéuticas y concentraciones del grupo terapéutico “prazoles” cambian su condición de venta. *Argentina.gob.ar*. 2024.
12. Fuentes-Valenzuela, E. Tratamiento con inhibidores de la bomba de protones. ¿Realmente lo necesita el paciente? [En línea]
13. **Efectos adversos a largo plazo de los inhibidores de la bomba de protones. Perspectiva desde la medicina basada en la evidencia**. Jaime A. Cardona-Ospina MD. (1), Diego Alejandro Medina-Morales MD. (1), Alfonso J. Rodríguez-Morales MD. MSc. (2), Jorge E. Machado-Alba MD. MSc. PhD. (3). 4, Colombia : Rev Col Gastroenterol, 2016, Vol. 31.
14. **Diabetes y mujer, ¿por qué somos diferentes?** Unanua, M.P. Pérez. España : s.n., 2023.
15. **Vulnerabilidad y determinantes sociales en diabetes**. C. Hernández-Teixidó, f,. España : s.n., 2023.
16. nutrición, Consejo argentino de seguridad alimentaria y. Infoalimentos. 2025.
17. **Tabla de alimentos con vitamina B12**. UVE. Madrid : s.n., 2020.
18. **La asociación del déficit de vitamina B12 y metformina**. Pilar Cean¹, Claudia Folino², Vanina Pagotto³, Julio César Bragagnolo⁴, Analía Esther Dagum⁵, Alejandro Daín⁶, Javier Farias⁷, Gustavo

- Fretchel⁸, Claudio González⁹, Susana Salzberg¹⁰, Christian Suarez Cordo¹¹, Jorge Alvariñas¹². N° 2, Buenos Aires, Argentina : Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes/Suplemento Recomendaciones de los Comités de Trabajo, 2022, Vol. Vol. 56.
19. *Older Men and Women Efficiently Absorb Vitamin B-12 from Milk and Fortified Bread*. M., Russell Robert. s.l. : The Journal of Nutrition, 2001, Vol. 131.
20. *Las múltiples caras de la deficiencia de cobalamina (vitamina B12)*. Bruce HR Wolffenbuttel, MD, PhD. 2, s.l. : Actas de Mayo Clinic: Innovaciones, calidad y resultados, 2019, Vol. 3.
21. *Vitamina B12*. Jane Higdon, Ph.D., Barbara Delage, Ph.D., Joshua W. Miller, Ph.D. Oregon : s.n., 2014.
22. *Actualización sobre la deficiencia de vitamina B12*. Porras, Dra. Fabiola Quiros. 8, Costa Rica : Revista medica sinergia, 2024, Vol. 9.
23. *Déficit de vitamina B12 asociado con altas dosis de metformina en adultos mayores diabéticos*. Hugo Sánchez¹, Dominique Masferrer¹, Lydia Lera¹, Estrella Arancibia², Bárbara Ángel¹ y Cecilia Albala¹. 6, Madrid : s.n., 2014, Vol. 29.
24. *Déficit de vitamina B12 asociado con el consumo de inhibidores de la bomba de protones*. Adán Lúquez Mindiola¹, Hernando Marulanda Fernández¹, Douglas Rodríguez Arciniegas², William Otero Regino³. Colombia : s.n.
25. *DEFICIENCIA DE VITAMINA B12 RELACIONADA AL USO DE METFORMINA ARTÍCULO DE REVISIÓN*. Arauz Valdes, Edwin*, y otros. Panama : s.n., 2020.
26. *Vitamina B12 en pacientes diabéticos tipo 2 en tratamiento con metformina*. José María Calvo Romero, José Manuel Ramiro Lozano. España : Servicio de Medicina Interna, Hospital Ciudad de Coria, Coria, Cáceres, España, 2012.
27. *Factores de riesgo de deficiencia de vitamina B(12) en pacientes que reciben metformina*. Rose Zhao-Wei Ting, Cheuk Chun Szeto , Michael Ho-Ming Chan , Kwok Kuen Ma , Kai Ming Chow. Reino Unido : Arch Intern Med, 2006.
28. *Déficit de Vitamina B12 en consumo de Metformina e Inhibidores de Bomba de Protones*. Juan Sebastián Frías Ordoñez, Dayana Andrea Arjona Granados, Julián David Martínez Marín. Colombia : s.n.
29. *digestivo, FEAD - Federación española del aparato. OMEPRAZOL Y DÉFICIT DE VITAMINA B12* .
30. *Cobos, Danilo Fernando Orellana. Estudio Transversal: Prescripción, Consumo y Automedicación de inhibidores de bomba de protones en pacientes de atención primaria de Azulay. Revista médica HJCA. 2016.*
31. *Déficit de Vitamina B12 en consumo de Metformina e Inhibidores de Bomba de Protones*. Juan Sebastián Frías Ordoñez a, Dayana Andrea Arjona Granados b, Julián David Martínez Marín. Colombia : REVISTA MEDICA RISARALDA, 2021.
32. *Metformina y estado de micronutrientes en la diabetes tipo 2: ¿La polifarmacia que implica medicamentos supresores de ácido afecta los niveles de vitamina B12?* Wackeman Michael, Archer David. Reino Unido; Inglaterra : Facultad de Salud y Bienestar, Complejo de Ciencias, Universidad de Sunderland, Sunderland SR1, Reino Unido, 2019.
33. *Eficacia de complejo B en la corrección de la deficiencia de vitamina B12 en pacientes mexicanos con diabetes tipo 2 en tratamiento prolongado con metformina: estudio clínico de fase IV*. Leobardo Sauque-

Reynaa, Matilde Damián-Hernándezb, Melchor Alpizar-Salazarc, Neri A. Alvarez-Villalobos. 4, Mexico : Atencion Primaria Practica, 2024, Vol. 6.

34. *Déficit de vitamina B12 asociado con altas dosis de metformina en adultos mayores diabéticos.* Hugo Sánchez¹, Dominique Masferrer¹, Lydia Lera¹, Estrella Arancibia², Bárbara Ángel¹ y Cecilia Albala¹. 29, Madrid : Nutricion Hospitalaria, 2014, Vol. 6.

ANEXOS

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfRksQDmDEwB3owLRJLXqV1d-Hk1bOOIY6rIffFOAZxcWzRhg/viewform?usp=preview>

Encuesta sobre Alimentación, Vitamina B12 y Medicamentos

Este formulario tiene como objetivo recoger percepciones sobre la alimentación y su relación con la vitamina B12, así como el consumo de ciertos medicamentos (metformina y/o omeprazol).

La información recopilada se utilizará con fines académicos en el desarrollo de una tesis para la Licenciatura en Nutrición que estoy cursando actualmente. Su participación es completamente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento sin ninguna repercusión. Si decide participar, puede dejar de responder cualquier pregunta que no desee contestar.

Toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Los datos se almacenarán de forma segura y solo se utilizarán para los fines de esta investigación. En ningún momento se divulgarán datos personales que puedan identificarlo.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Género *

- Femenino
- Masculino
- Prefiero no decirlo

Edad *

Tu respuesta

¿Cuál es su nivel de ingreso?

- Mayor a \$ 145500
- Menor a \$ 145500
- Mayor a \$ 331600
- Menor a \$ 331600
- NS/NC

¿Posee alguna ayuda económica o alimentaria por parte del Estado/familiar/organizacióm, etc?. Si la respuesta es afirmativa, tiene acceso a alimentos de origen animal?

- Si
- No
- Ocasionalmente
- Prefiero no contestar
- Otros: _____

Indique qué alimento sería fuente de Vitamina B12



Bacalao



Banana



Brócoli



Lentejas



Nueces



Palta



Yogur



Paté de hígado

¿Conoce la porción recomendada según las GAPA (guías alimentarias para la población Argentina), de los alimentos fuente de vitamina B12?. Marque la o las opciones que según usted sean correcta/s.



Una porción del tamaño de la palma de la mano (90-100g aprox) por día



Una porción del tamaño de la palma de la mano (80 - 90g aprox) por día, o media lata de sardinas en aceite o atún



Cazuela de mariscos, aproximadamente 10 almejas/ostras



Una porción de queso de pasta semidura y/o dura (100g aprox), o un vaso de leche (200 ml)



Dos huevos por día (120g aprox)



Una porción de hígado (100g) o de corazón

¿Con qué frecuencia consume alimentos ricos en vitamina B12?

- Todos los días de la semana
- 3 veces por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada dos semanas
- Nunca
- Otros: _____

¿Cuál piensa usted que sería la mejor manera para la cocción de los alimentos y poder preservar la vitamina?

- Horno
- Vapor
- Grill
- Microondas
- Hervido
- Frito

¿Usted consume estos alimentos fortificados con vitamina B12?



Cebada malteada



Harina de trigo



Bebida a base de almendras

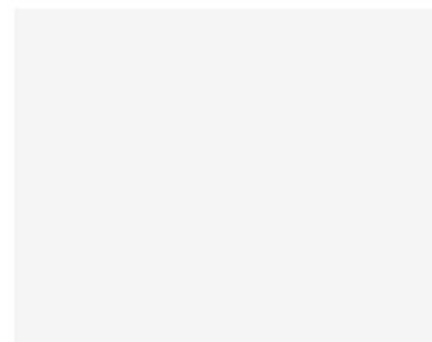


Sémola de trigo



Cereales de maíz con azúcar

Otros:



Ninguno

Seleccione los alimentos que por lo menos consume dos veces por semana

- Carne de vaca
- Carne de pollo
- Carne de pescado
- Carne de conejo
- Huevo (2 unidades)
- Leche (2 vasos)
- Queso de pasta semidura / dura (100g)
- Otros: _____

¿Cree que la deficiencia de vitamina B12 afecta su bienestar físico y mental?

- Nunca
- Rara vez
- Siempre

¿Con qué frecuencia consultó a un médico sobre tus niveles de vitamina B12?

- Nunca
- Alguna vez
- Siempre

Si tuvo o tiene algún síntoma de los siguientes, márkelo.

- Fatiga
- Calambres
- Cansancio generalizado
- Somnolencia
- Falta de concentración
- Otros: _____

¿Ha consultado con un profesional de la salud acerca de tus niveles de vitamina B12?

- Sí
- No

¿Consumes alguno de estos medicamentos?. Si es así, indique dosis y cantidad de días.

- Metformina (Diabesil, Vilzernet, Biglucem AP, Sotil Met, Vi-Baligluc, Imecot AP)
- Omeprazol (Aziatop, Nexium, Danlox, Ulcozol, Nogastrol)
- Otros: _____

¿Qué efectos notó en su salud al tomar medicamentos como la metformina o el omeprazol?. Indique todos los síntomas.

Tu respuesta _____