



Vitamina B

y sistema inmunitario

La **vitamina B** ayuda a formar y mantener el sistema inmunitario¹.

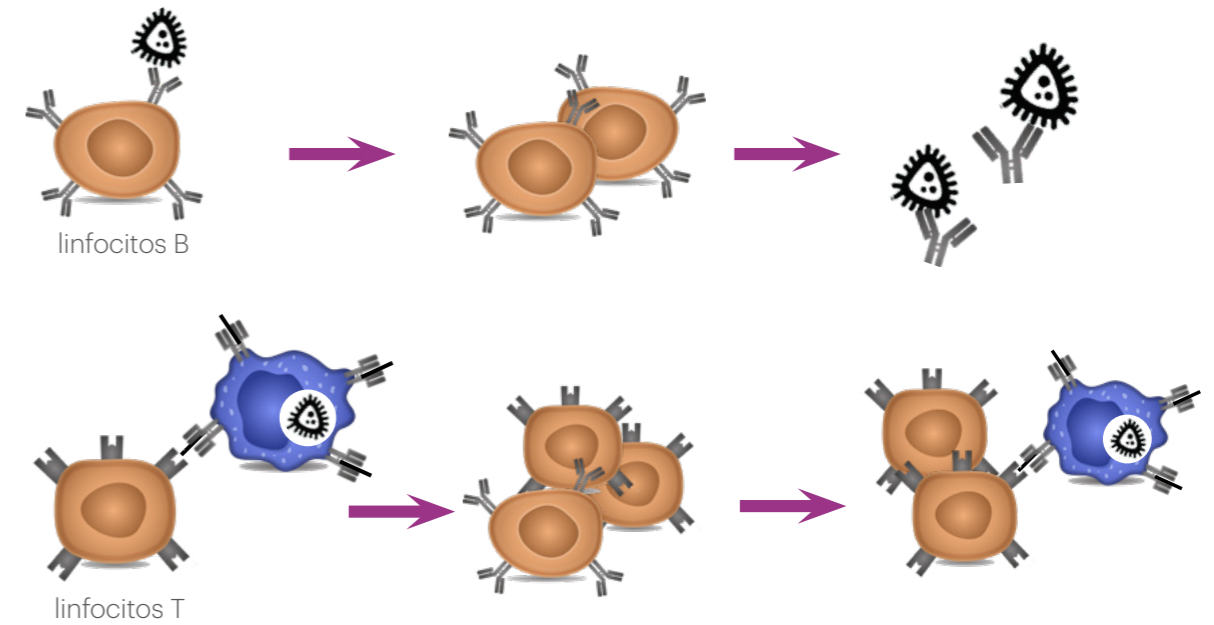
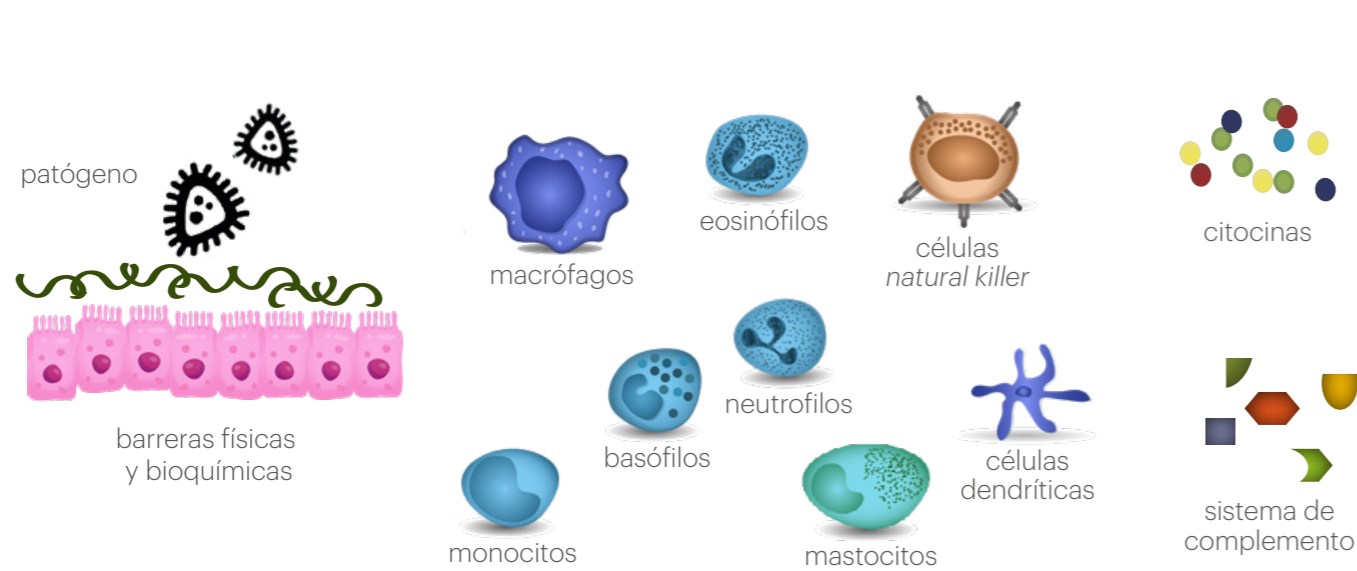


Figura modificada de Abbas et al. (2020)²

TIEMPO DESPUÉS DE LA INFECCIÓN



sistema inmunitario innato (inespecífico)

sistema inmunitario adaptativo (específico)

sistema inmunitario innato (inespecífico)			sistema inmunitario adaptativo (específico)		
Vitamina B₁ Antioxidante ³ .	Vitamina B₅ Antiinflamatorio ¹ .	Ácido fólico (B₉) Contribuye a mantener la integridad epitelial ⁴ .	Vitamina B₁ Necesaria para el funcionamiento de los anticuerpos ⁴ .	Vitamina B₆ Apoya la respuesta inmunitaria de los linfocitos Th1 ⁴ .	Vitamina B₁₂ Facilita la síntesis de linfocitos T ⁴ .
Vitamina B₂ Interfiere en la replicación vírica ¹ . Activa los linfocitos MAIT ³ .	Vitamina B₆ Contribuye a mantener la integridad epitelial ⁴ . Necesaria para la síntesis y metabolismo de los aminoácidos, componentes básicos de las citocinas ⁴ .	Mantiene o potencia la actividad citotóxica de las células NK ⁴ .	Vitaminas B₃ Inhibe el NF-κB ³ .	Necesaria para la síntesis y metabolismo de los aminoácidos, componentes básicos de los anticuerpos ⁴ .	Ayuda a regular la proporción entre los linfocitos T cooperadores y los citotóxicos ⁴ .
Vitamina B₃ Disminuye la replicación vírica ¹ . Antiinflamatorio ^{1,3} . Inhibe el NF-κB ³ .	Necesaria para la síntesis y metabolismo de los aminoácidos, componentes básicos de las citocinas ⁴ . Ayuda a regular la inflamación ⁴ . Mantiene o potencia la actividad citotóxica de las células NK ⁴ .	Vitamina B₁₂ Contribuye a mantener la integridad epitelial ⁴ . Puede modular la inmunidad celular por su efecto sobre las células citotóxicas ⁴ .		Inhíbe la actividad de los linfocitos Th2 mediada por citocinas ⁴ . Participa en la proliferación, diferenciación, maduración y actividad de los linfocitos T ⁴ .	Importante para la producción y metabolismo de los anticuerpos (por la vía del ácido fólico) y para la expansión clonal ⁴ . Necesaria para la síntesis y metabolismo de los aminoácidos, componentes básicos de los anticuerpos ⁴ .
				Ácido fólico (B₉) Apoya la respuesta inmunitaria de los linfocitos Th1 ⁴ . Necesaria para la síntesis y metabolismo de los aminoácidos, componentes básicos de los anticuerpos ⁴ .	

El déficit de vitaminas del complejo B puede comprometer el funcionamiento del sistema inmunitario^{4,5}.

Factores de riesgo de déficit de vitamina B⁶⁻¹²



- Disminución de la absorción:** cirugía gastrointestinal, síndromes de malabsorción.
- Aporte inadecuado:** dietas deficitarias, malnutrición o veganismo (vitamina B₁₂).
- Aumento de las pérdidas:** diarrea, hiperémesis.
- Incremento de los requerimientos metabólicos:** insuficiencia renal, enfermedades graves o que requieren UCI, convalecencia, infecciones prolongadas, alcoholismo crónico.
- Factores genéticos:** Algunos factores genéticos limitan la biodisponibilidad de micronutrientes esenciales.
- Toma prolongada de medicamentos:** diuréticos (vitamina B₁); bloqueantes de H₂, metformina o IBP (vitamina B₁₂).

Déficit de...

... vitamina B₁

Aumenta el estrés oxidativo, la inflamación y algunas citocinas proinflamatorias^{3,13}.
Afecta al funcionamiento de los anticuerpos³.

... vitamina B₂

Altera la adherencia de los macrófagos¹⁴.

... vitamina B₃

Altera la inmunidad cutánea¹⁴.
Afecta a los monocitos¹⁴.

... vitamina B₆

Altera la maduración y diferenciación de los linfocitos³.
Aumenta el TNF- α e interleucinas proinflamatorias³.
Reduce la respuesta inmunitaria humoral¹⁰.

... vitamina B₉

Altera la respuesta inmunitaria¹⁴.

... vitamina B₁₂

Disminuye los linfocitos T citotóxicos (CD8+) y las células NK³.
Aumenta la inflamación¹.
Reduce la respuesta inmunitaria humoral¹⁰.



El suplemento con vitaminas B podría ser un complemento adyuvante en pacientes con infecciones víricas^{10,13,15-23}.

Vitamina B₁

Podría atenuar la tormenta de citocinas proinflamatorias y aliviar los síntomas neuroinflamatorios¹³.

Vitamina B₃

Podría prevenir la sobreactivación de las citocinas proinflamatorias y reducir la infiltración de los neutrófilos²⁶.
En pacientes ancianos, podría minimizar la gravedad de la COVID-19 si se administra de forma profiláctica o terapéutica²⁷.

Vitamina B₉

Podría inhibir la furina, impidiendo su actividad lítica sobre la proteína de la espícula del SARS-CoV-2 y evitando, por tanto, la entrada del virus en la célula y la consiguiente replicación^{28,29}.

Vitamina B₂

Podría disminuir parte del riesgo de transmisión de la COVID-19 por transfusión y productos sanguíneos, así como de otros patógenos en pacientes con COVID-19 en estado crítico que requieran de hemoderivados^{1,24,25}.

Vitamina B₆

Podría mitigar los síntomas de la COVID-19, al regular la respuesta inmunitaria, disminuir las citocinas proinflamatorias, mantener la integridad endotelial y prevenir la hipercoagulabilidad²⁰.

Vitamina B₁₂

Los estudios sugieren que podría reducir la gravedad de los síntomas de COVID-19^{21,22}.
Se ha propuesto como terapia potencial para la COVID-19, junto con otros medicamentos³⁰.

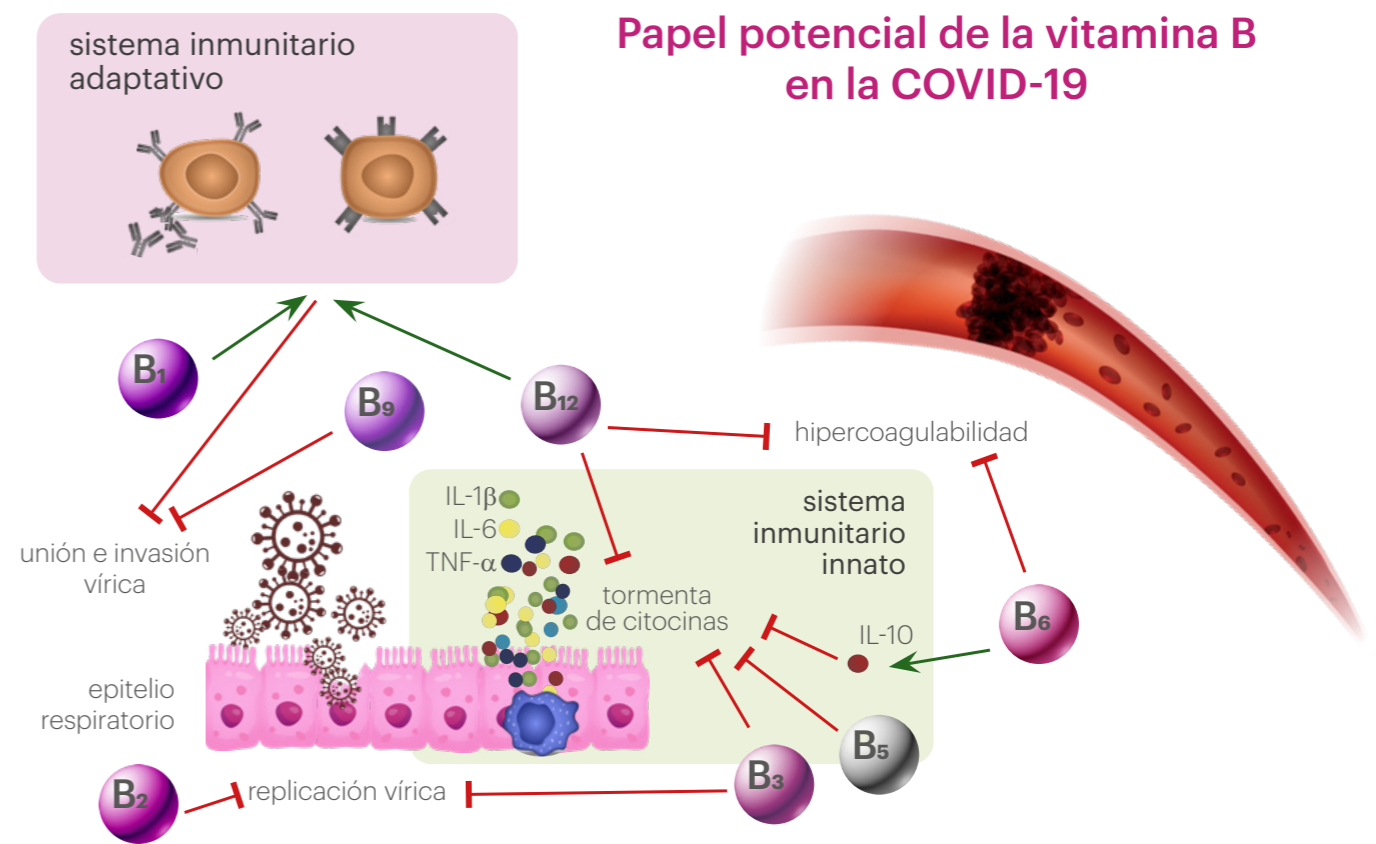


Figura modificada de Shakoor et al. (2020)¹

Niveles adecuados en el organismo de vitaminas —entre ellas, las **vitaminas B**— podrían potencialmente prevenir o reducir los síntomas de la COVID-19, mejorando la evolución clínica y reduciendo la estancia hospitalaria¹.

En las infecciones víricas, las vitaminas B:

- Contribuyen a la activación apropiada de las respuestas inmunitarias innata y adaptativa^{1,4,5}.
- Reducen el nivel de citocinas proinflamatorias^{13,20}.
- Mantienen la integridad endotelial²⁰.
- Previenen la hipercoagulabilidad²⁰.
- Pueden reducir la duración de la estancia hospitalaria¹.



Abreviaturas: MAIT: linfocito T invariable asociado a las mucosas; NF- κ B: factor nuclear κ de cadena ligera potenciador de los linfocitos B activados; NK: *natural killer*; Th: linfocitos T cooperadores; TNF- α : factor de necrosis tumoral α

1. Shakoor H, Feehan J, Mikkelsen K, Al Dhaheri AS, Ali HI, Platat C, et al. Be well: A potential role for vitamin B in COVID-19. *Maturitas* [Internet]. 2020 [citado 6 dic 2020]; S0378-5122(20)30348-0. Disponible en: 10.1016/j.maturitas.2020.08.007. 2. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Introduction to the Immune System: Nomenclature, General Properties, and Components. En: *Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System*. 6.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2020; 1-22. 3. Mikkelsen K, Apostolopoulos V. Vitamin B1, B2, B3, B5, and B6 and the immune system. *Nutr Immunity*. 2019; 115-125. 4. Gombart AF, Pierre A, Maggini S. A Review of Micronutrients and the Immune System-Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients* [Internet]. 2020 [citado 6 dic 2020]; 12 (1): 236. Disponible en: 10.3390/nu12010236. 5. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. *Nutrients* [Internet]. 2020 [citado 6 dic 2020]; 12 (4): 1181. Disponible en: 10.3390/nu12041181. 6. Wiley KD, Gupta M. Vitamin B1 Thiamine Deficiency (Beriberi). In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [actualizado jun 2020; citado 6 dic 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537204/> 7. Langan RC, Goodbred AJ. Vitamin B12 Deficiency: Recognition and Management. *Am Fam Physician* [Internet]. 2017 [citado 6 dic 2020]; 96 (6): 384-389. Disponible en: <https://www.aafp.org/afp/2017/0915/p384.html> 8. Attaluri P, Castillo A, Edriss H, Nugent K. Thiamine Deficiency: An Important Consideration in Critically Ill Patients. *Am J Med Sci*. 2018; 356 (4): 382-390. 9. Brown MJ, Ameer MA, Beier K. Vitamin B6 Deficiency (Pyridoxine). In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [actualizado oct 2020; citado 6 dic 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470579/> 10. Galmés S, Serra F, Palou A. Current State of Evidence: Influence of Nutritional and Nutrigenetic Factors on Immunity in the COVID-19 Pandemic Framework. *Nutrients* [Internet]. 2020 [citado 6 dic 2020]; 12 (9): E2738. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7551697/> 11. Ballesteros-Pomar MD, Arés-Luque A. Déficit nutricionales carenciales [internet]. *Endocrinol y Nutr*. 2004 [consultado 19 dic 2020]; 51 (4): 218-24. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1575092204746082>. 12. Karadima V, Kraniotou C, Bellos G, Tsangaris GTh. Drug-micronutrient interactions: food for thought and thought for action. *EPMA J* [internet]. 2016 [consultado 19 dic 2020]; 7: 10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4866329/> 13. Vatsalya V, Li F, Frimodig JC, Gala KS, Srivastava S, Kong M, et al. Therapeutic Prospects for Th-17 Cell Immune Storm Syndrome and Neurological Symptoms in COVID-19: Thiamine Efficacy and Safety, In-vitro Evidence and Pharmacokinetic Profile. *medRxiv* [preprint]. 2020. 14. Mikkelsen K, Stojanovska L, Prakash M, Apostolopoulos V. The effects of vitamin B on the immune/cytokine network and their involvement in depression. *Maturitas*. 2017; 96: 58-71. 15. Adhikari PM, Chowta MN, Ramapuram JT, Rao SB, Udupa K, Acharya. Effect of Vitamin B12 and folic acid supplementation on neuropsychiatric symptoms and immune response in HIV-positive patients. *J Neurosci Rural Pract* [Internet]. 2016 [citado 6 dic 2020]; 7 (3): 362-367. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4898103/> 16. Singhal N, Austin J. A clinical review of micronutrients in HIV infection. *J Int Assoc Physicians AIDS Care (Chic)* [Internet]. 2002 [citado 6 dic 2020]; 1 (2): 63-75. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/154510970200100205> 17. Baum MK, Mantero-Atienza E, Shor-Posner G, Fletcher MA, Morgan R, Eisdorfer C, et al. Association of vitamin B6 status with parameters of immune function in early HIV-1 infection. *J Acquir Immune Defic Syndr* (1988). 1991; 4 (11): 1122-32. 18. Salhany JM, Stevenson M. Hypothesis: potential utility of pyridoxal 5'-phosphate (vitamin B6) and levamisole in immune modulation and HIV-1 infection. *AIDS Patient Care STDS*. 1996; 10 (6): 353-6. 19. Marik PE, Kory P, Varon J, Iglesias J, Meduri GU. MATH+ protocol for the treatment of SARS-CoV-2 infection: the scientific rationale. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2020; 1-7. 20. Desbarats J. 2020. Pyridoxal 5'-Phosphate to Mitigate Immune Dysregulation and Coagulopathy in COVID-19 [preprint]. *Preprints*. 2020. 21. Dos Santos LMJ. Can vitamin B12 be an adjuvant to COVID-19 treatment? *GSC Biol Pharm Sci* [Internet]. 2020 [citado 6 dic 2020]; 11 (3): 1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.11.3.0155>. 22. Tan CW, Ho LP, Kalimuddin S, Cherng BPZ, Teh YE, Thien SY, et al. Cohort study to evaluate effect of vitamin D, magnesium, and vitamin B12 in combination on severe outcome progression in older patients with coronavirus (COVID-19). *Nutrition* [Internet]. 2020 [citado 6 dic 2020]; 79-80:111017. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111017>. 23. BourBour F, Mirzaei Dahka S, Gholamalizadeh M, Akbari ME, Shadnoush M, Haghghi M, et al. Nutrients in prevention, treatment, and management of viral infections; special focus on Coronavirus. *Arch Physiol Biochem*. 2020; 1-10. 24. Ragan I, Hartson L, Pidcoke H, et al. Pathogen reduction of SARS-CoV-2 virus in plasma and whole blood using riboflavin and UV light. *PLoS One*. 2020 may; 15 (5). 25. Keil SD, Ragan I, Yonemura S, et al. Inactivation of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in plasma and platelet products using a riboflavin and ultraviolet light-based photochemical treatment. *Vox sang*. 2020; 115 (6): 495-501. 26. Omran HM, Almaliki MS. Influence of NAD+ as an ageing-related immunomodulator on COVID 19 infection: A hypothesis. *J Infect Public Health*. 2020 sep; 13 (9): 1196-1201. 27. Miller R, Wentzel AR, Richards GA. COVID-19: NAD+ deficiency may predispose the aged, obese and type2 diabetics to mortality through its effect on SIRT1 activity. *Med Hypotheses*. 2020 nov; 144: 110044. 28. Sheyban Zi, Dokoohaki MH, Negahdaripour M, et al. The role of folic acid in the management of respiratory disease caused by COVID-19 [preprint]. *ChemRxiv*. 2020. 29. Sharma L. Dietary management to build adaptive immunity against COVID-19. *J Peer Sci*. 2020; 2 (2). 30. Kandeel M, Al-Nazawi M. Virtual screening and repurposing of FDA approved drugs against COVID-19 main protease. *Life Sci*. 2020; 251: 117627.