

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.830>

Epigenética y su impacto en la expresión génica: un enfoque hacia las enfermedades multifactoriales

Epigenetics and its impact on gene expression: an approach towards multifactorial diseases

Jenniffer Romina Cañarte Murillo

Jeniffer.cañarte@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3570-5866>

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador- Manabí

Gloria Zoraida Hernández González

Hernandez-gloria0964@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-7283-5895>

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador- Manabí

Santiago David Pionce Ruíz

Pionce-santiago1987@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-3885-8030>

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador- Manabí

Marbella Gelena Guashpa Rodríguez

Guashpamarbella-8143@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-6808-1257>

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador- Manabí

Artículo recibido: 10 febrero 2025

- Aceptado para publicación: 20 marzo 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

Las enfermedades multifactoriales se refieren a aquellas patologías en las que se ven influenciadas por factores genéticos, ambientales, estilo de vida inadecuado y sector geográfico, en este grupo de enfermedades encontramos la obesidad, el cáncer, la aterosclerosis, diabetes tipo 2, asma, hipertensión, Alzheimer, esquizofrenia, depresión, entre otras. A nivel mundial una de las enfermedades multifactoriales con mayor prevalencia es la obesidad, seguida de la diabetes mellitus tipo 2. Con lo cual se plantea el siguiente objetivo analizar la epigenética y su impacto en la expresión génica: un enfoque hacia las enfermedades multifactoriales, ocupando una metodología de diseño documental de revisión bibliográfica de carácter descriptivo. En los resultados de este artículo se mencionó que entre los principales cambios epigenéticos se encuentra la metilación de histonas y del ADN. Siendo las enfermedades neurodegenerativas, metabólicas y los cánceres aquellos que presentan una alta prevalencia en países de América Latina, sobre todo en Ecuador y Chile debido a factores de riesgo tales como la obesidad, el tabaquismo y la edad avanzada que influyen en la mayoría de patologías. Se

concluyo que tanto los cambios epigenéticos y las enfermedades multifactoriales, presentan una gran relación con diversos factores de riesgo antes mencionados, mencionando la gran relevancia que cumplirían estrategias de prevención y tratamiento para estas patologías, incluyendo la implementación de hábitos de vida más saludables.

Palabras clave: genética, expresión génica, medicina personalizada, metilación, factores de riesgo

ABSTRACT

Multifactorial diseases refer to those pathologies in which they are influenced by genetic and environmental factors, inadequate lifestyle and geographical sector. In this group of diseases, we find obesity, cancer, atherosclerosis, type 2 diabetes, asthma, hypertension, Alzheimer's, schizophrenia, depression, among others. Worldwide, one of the most prevalent multifactorial diseases is obesity, followed by type 2 diabetes mellitus. With this, the following objective is to analyze epigenetics and its impact on gene expression: an approach towards multifactorial diseases, using a documentary design methodology of descriptive bibliographic review. The results of this article mention that among the main epigenetic changes is histone and DNA methylation. Neurodegenerative and metabolic diseases and cancers are those that have a high prevalence in Latin American countries, especially in Ecuador and Chile due to risk factors such as obesity, smoking and advanced age that influence most pathologies. It is concluded that both epigenetic changes and multifactorial diseases present a great relationship with various risk factors mentioned above, mentioning the great relevance that prevention and treatment strategies for these pathologies would fulfill, including the implementation of healthier lifestyle habits.

Keywords: genetics, gene expression, personalized medicine, methylation, risk factors

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La epigenética es una rama de la biología, la cual se enfoca en el estudio de las modificaciones estructurales y funcionales del genoma, los cuales no implican cambios en la secuencia del ADN, pero puede llegar a influir en la expresión génica. Este fenómeno es especialmente relevante en el contexto del desarrollo intrauterino, donde el ambiente del útero puede afectar de manera significativa el patrón epigenético del feto (Archila y otros, 2023).

Existen diferentes mecanismos epigenéticos, entre los cuales encontramos, la metilación de ADN, modificaciones de histonas, remodelación cromosómica. La metilación del ADN implica la adición de grupos metilo a las citosinas del ADN, lo cual conduce a la represión de la expresión génica. La modificación de histonas, incluye la acetilación, metilación, fosforilación y ubicación de las histonas. La remodelación cromosómica se trata de los cambios de la estructura tridimensional del genoma (Ruggieri & Arberas, 2022). Siendo todos estos mecanismos complejos, que actúan de manera sincronizada.

El estudio de la epigenética actualmente es algo de gran relevancia para crear nuevos tratamientos a enfermedades ya conocidas, puesto que se cree que varios factores tales como el medio ambiente, hábitos alimenticios, son capaces de alterar los genes y por ende contribuir a que se produzcan ciertas enfermedades, que en su mayoría se consideraban de origen hereditario (Jouve, 2020).

Las enfermedades multifactoriales se refieren a aquellas patologías en las que se ven influenciadas por factores genéticos, ambientales, estilo de vida inadecuado y sector geográfico, en este grupo de enfermedades encontramos la obesidad, el cáncer, la aterosclerosis, diabetes tipo 2, asma, hipertensión, Alzheimer, esquizofrenia, depresión, entre otras (Vicente & Ramirez, 2023).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) una de las enfermedades multifactoriales con mayor prevalencia es la obesidad, puesto que en el año 2022 se estima que el 12,5% de la población mundial tenían obesidad, cifras que van en aumento cada año, afectando no solo a la población adulta. Esta patología se considera multifactorial ya que se debe a un entorno obesogénico, factores psicosociales y variantes genéticas (Organizacion Mundial de la Salud, 2024). A demás de la diabetes tipo 2 la obesidad da paso a una amplia cantidad de enfermedades crónicas, como hipertensión arterial, cardiopatía coronaria, hígado graso, infertilidad, ansiedad, estas complicaciones afectan la calidad y estilo de vida, hasta tal punto de causar la mortalidad de quien la padece (Urdanigo & Orellana, 2022).

En América Latina y el Caribe, de acuerdo a cifras dadas por el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia en el año 2023, destaca que el sobrepeso y obesidad afecta a más de 8,6% de niños(as) menores a 5 años y cerca de 28,2% de niños(as) y adolescentes con edades entre los

5 y 19 años. Atribuyendo esto a falta de actividad física, pobreza y por ende mala alimentación (UNICEF, 2023).

Un estudio realizado por Sanchiguano y col (Sinchiguano & Sinchiguano, 2022), menciona que en Ecuador más del 50% de habitantes padecen sobrepeso y obesidad, predominando en el género femenino. Concentrándose en provincias como El Oro (27,57%), Esmeraldas (27,58%), Santa Elena (26,87%) y Manabí (29,17%). En Manabí, un estudio realizado por Hernández y col (Hernandez, 2023), indica que un 46,7% de estudiantes universitarios presentaba sobrepeso y obesidad, lo que aumenta la prevalencia de contraer enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

El objetivo de esta investigación fue analizar la epigenética y su impacto en la expresión génica: un enfoque hacia las enfermedades multifactoriales. Con el fin de comprender como los diferentes mecanismos epigenéticos contribuyen a la regulación de genes asociados con las diferentes enfermedades. Además, el estudio pretende destacar los hallazgos más relevantes y actuales en la epigenética, así mismo cómo procesos influyentes en diferentes contextos geográficos y poblaciones específicas, como la de manabí, ecuador.

La problemática central radica en la creciente prevalencia de enfermedades multifactoriales, cuya etiología está profundamente influenciada por mecanismos epigenéticos. De esto surge la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la epigenética en la expresión génica y en el desarrollo de enfermedades multifactoriales en manabí?

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y tipo de estudio

El presente estudio es de diseño documental de revisión bibliográfica de carácter descriptivo.

Estrategias de búsqueda

Para la recopilación de información, se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos científicas como Scielo, PubMed, ScienceDirect y Google Scholar. Se emplearon palabras clave como "Epigenoma", "Genómica", "ARN", "Herencia", "Multifactorial", utilizando operadores booleanos como "AND", "OR" y "NOT" para optimizar los resultados. Se obtuvo información tanto en idioma inglés como en español, ocupando publicaciones entre los años 2020 y 2025.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Artículos publicados en los últimos 5 años comprendidos desde 2021 hasta 2025.
- Publicaciones en español e inglés
- Artículos relacionados a las variables en estudio
- Artículos auténticos obtenidos de fuentes confiables

Criterios de exclusión

- Se excluyeron artículos publicados hace más de cinco años

- Artículos obtenidos de fuentes no confiables de blogs, páginas no oficiales, datos duplicados y publicaciones con información insuficiente o irrelevante.

Proceso de recolección de datos

En la primera etapa de recolección de datos se obtuvo una base de datos de 75 artículos, de los que solo (45) fueron seleccionados, esto se obtuvo mediante la identificación, cribado, evaluación de elegibilidad y extracción de datos. Siendo cada artículo revisado detalladamente para verificar su relevancia, fecha de publicación y cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. Con el fin de obtener información relevante y correspondiente a las variables de estudio seleccionadas previamente.

Consideraciones éticas

En todo el proceso de investigación se respetaron los derechos de autor y se siguieron los principios éticos. Se aplicaron las normas de Vancouver para la citación y referencia de las fuentes utilizadas en esta revisión.

RESULTADOS

Tabla 1

Cambios epigenéticos asociados a enfermedades multifactoriales

Autor/Ref	Año	País	Enfermedad	Cambio epigenético	Gen afectado
C Ling (C L. , 2020)	2020	Suecia	Diabetes tipo 2	Metilación del ADN	PDX1
Bermingham y col (Jure D, 2020)	2020	Escocia	Alzheimer	Metilación del promotor	APOE
Colpaert y col (Colpaert R, 2021)	2021	Países Bajos	Enfermedades cardiovasculares	Remodelación cromática	KLF4
Müller y col (Muller A, 2021)	2021	Alemania	Obesidad	Metilación del promotor	LEP
Sheikhpour y col (Sheikhpour M, 2021)	2021	Irán	Asma	Acetilación de histonas	IL-4
Payet y col (Payet M, 2021)	2021	Francia	Artritis reumatoide	Modificación de histonas	FOXP3

Meza y col (Meza J, 2023)	2023	México	Parkinson	Metilación diferencial del SNCA ADN
Tang y col (Tang H, 2024)	2024	China	Cáncer de mama	Modificación de histonas BRCA1
Guo y col (Guo Y, 2024)	2024	China	Cáncer de pulmón	Metilación del promotor RASSF1A
Pergola y col (Pergola G, 2024)	2024	Reino Unido	Esquizofrenia	Alteración en la expresión de miR-137 microARN

Análisis e interpretación

La tabla 1 menciona estudios recientes sobre aquellos cambios epigenéticos relacionados con enfermedades multifactoriales que se han hecho en países como México, China, Suecia y Escocia. Con estas alteraciones se ven afectados genes importantes como PDX1 (Diabetes tipo 2), APOE (Alzheimer) y BRCA1 (Cáncer de mama), incluyendo cambios de metilación del ADN o del promotor, modificaciones de histonas, reorganización de la cromatina y cambios de microARN. Entre las enfermedades relacionadas con estos cambios, encontramos el asma, la obesidad, enfermedades cardiovasculares, entre otras, lo cual destaca la importancia de conocer y estudiar más a fondo los cambios epidemiológicos y como estos afectan en las diferentes patologías.

Tabla 2
Factores relacionados con las diferentes enfermedades multifactoriales

Autor/Ref	Año	País	Factor	Enfermedad relacionada
Sánchez y col (Sánchez B, 2020)	2020	Ecuador	• Dieta • Obesidad	Diabetes tipo 2
Espín (J, 2020)	2020	Cuba	• Edad avanzada • Trauma craneal • Dieta • Depresión • Sedentarismo	Alzheimer
Chevez y col (Chevez D, 2020)	2020	Costa Rica	• Tabaquismo • Obesidad • Sedentarismo	Enfermedades cardiovasculares

			• Hipercolesterolemia	
Castañeda (C C. , 2020)	2020	Cuba	• Dieta • Sedentarismo	Obesidad
Parra y col (Parra L, 2020)	2020	México	• Plaguicidas • Trauma craneal • Estreñimiento	Parkinson
Gómez y col (Gómez J, 2020)	2020	Cuba	• Tabaquismo • Exposición ocupacional • Enfermedad pulmonar obstructiva	Cáncer de pulmón
Astorga y col (Astorga A, 2022)	2022	Costa Rica	• Estrés • Envejecimiento • Fármacos	Cáncer de mama
Peña y col (Peña C, 2023)	2023	México	• Tabaquismo • Contaminación ambiental • Alergenos	Asma
Corrales y col (Corrales N, 2023)	2023	Colombia	• Hipertensión • Diabetes • Dislipidemia • Sedentarismo • Obesidad	Artritis reumatoide
Insuasti y col (Insuasti M, 2023)	2023	Ecuador	• Complicaciones en el embarazo • Dieta • Químicos • Virus	Esquizofrenia

Análisis e interpretación

En la tabla 2, se presentan los diversos factores asociados a enfermedades multifactoriales y por ende a cambios epigenéticos. Se logran identificar que factores como la dieta, el sedentarismo, la obesidad y el tabaquismo se asocian con enfermedades como la diabetes, ECV, la obesidad y el cáncer. Mientras que factores como la edad avanzada y el trauma craneal se vinculan con el Parkinson y el Alzheimer. Esto destaca la importancia de tener en cuenta varios factores de prevención y manejo de estas patologías.

DISCUSIÓN

Se llevo a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva que abarcó un total de 45 Artículos. En nuestra investigación, 9 se utilizaron para la introducción, 30 fueron seleccionados para los resultados relacionados con epigenética y su impacto en la expresión génica: un enfoque hacia las enfermedades multifactoriales. Para la elaboración de este apartado se dividirá de acuerdo a las tablas de resultados.

Los cambios epigenéticos se asocian a varias enfermedades, tales como el asma, cáncer, obesidad, diabetes y demencia. En concordancia con el resultado hallado en esta investigación, Martínez y col (Martinez G, 2023) mencionan que las enfermedades crónicas no transmisibles (hipertensión arterial, diabetes mellitus y el cáncer) se asocian significativamente con los cambios epigenéticos, recalando que estos son de origen intrauterino. Por otro lado, Borrego y col (Borrego A, 2024), destacan que las enfermedades neurodegenerativas son también por causas epigenéticas, siendo las modificaciones en el ADN de los cromosomas o las histonas aquello que afecta, sobre todo a enfermedades como Alzheimer o el Parkinson,

En cuanto a los factores relacionados con las enfermedades multifactoriales, se destaca la alimentación, el tabaquismo, la obesidad y el sedentarismo como elementos clave en la mayoría de las enfermedades mencionadas. En concordancia con esto Hernández y col (Hernandez J, 2020), destacan como principales factores de riesgo en la enfermedad cardiovascular, el tabaquismo, el sedentarismo, la obesidad y el colesterol total elevado. Por otro Azua y col (Azua M, 2024), en su estudio sobre los factores de riesgo en la diabetes mellitus, resalta a factores predominantes tales como la obesidad y el sedentarismo. Además, los antecedentes familiares, el tabaquismo y alcoholismo de igual forma juegan un papel importante respecto a la prevalencia de esta enfermedad.

Mediante los resultados antes mencionados se busca evidenciar la relación que existe entre los diversos cambios epigenéticos y la prevalencia de las enfermedades multifactoriales, resaltando el impacto de las mismas en la salud pública. Varios factores contribuyen a su vez al desarrollo de estas patologías. Siendo el reconocimiento de dichos determinantes de riesgo algo significativo ya que la reducción de estos, puede contribuir en cuanto a la prevención de enfermedades relacionadas con la epigenética. De esta manera, el presente estudio contribuye al conocimiento de la influencia de la epigenética en cuanto a la expresión génica y su relación con patologías multifactoriales, lo que podría con el tiempo fomentar en el campo de la prevención y tratamiento personalizado.

CONCLUSIONES

Se mencionó los principales cambios epigenéticos asociados a enfermedades multifactoriales, viendo un fuerte impacto de los cambios genéticos en la expresión de diversas patologías, como enfermedades neurodegenerativas, varios tipos de cáncer y enfermedades

cardiovasculares. Siendo la modificación de histonas, la remodelación cromática y la metilación del ADN los principales mecanismos epigenético, lo cual destaca la importancia de realizar estudios con mayor profundidad para entender la influencia de estos cambios en la salud pública.

Se describió aquellos factores relacionados con las diferentes enfermedades multifactoriales, siendo la dieta, el tabaquismo, sedentarismo y la edad avanzada factores primordiales relacionados con la progresión y aparición de enfermedades multifactoriales, lo cual evidencia la pertinencia de modificar los hábitos de vida y de tal manera reducir el riesgo de padecer estas patologías. La descripción de estos factores a su vez permite generar estrategias que ayuden a mitigar los eventos adversos de los cambios epigenéticos en la población.

REFERENCIAS

- (2023). Recuperado el 03 de Enero de 2025, de UNICEF:
<https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/america-latina-caribe-mas-4-millones-ninos-ninas-menores-5-sobrepeso>
- (2024). Recuperado el 03 de Enero de 2025, de Organizacion Mundial de la Salud:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Archila, E., Martinez, G., & Rojas, L. (2023). Programación metabólica fetal, epigenética y desarrollo de la diabetes en el adulto: una revisión narrativa de la literatura. *Revista de nutrición clínica y metabolismo*, 6(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.35454/rncm.v6n1.476>
- Astorga A, S. J. (Diciembre de 2022). Revisión de los factores de riesgo y factores protectores para el cáncer de mama. *Acta Médica Costarricense*, 64(4). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022022000400006&script=sci_arttext
- Azua M, L. J. (Septiembre de 2024). Factores de riesgo en adultos mayores con diabetes mellitus e hipertensión. *Polo del Conocimiento*, 9(9).
<https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8366>
- Borrego A, B. J. (2024). Microbioma intestinal humano, epigenética y enfermedades neurodegenerativas. *Encuentros En La Biología*, 16(187).
<https://doi.org/https://doi.org/10.24310/enbio.16.187.2024.18076>
- C, C. (Febrero de 2020). Microbiota intestinal y obesidad en la infancia. *Revista Cubana de Pediatría*, 92(1). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312020000100008&script=sci_arttext&tlng=en
- C, L. (Agosto de 2020). Epigenetic regulation of insulin action and secretion - role in the pathogenesis of type 2 diabetes. *J Intern Med.*, 288(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/joim.13049>
- Chevez D, A. K. (Enero de 2020). Factores de riesgo cardiovascular. *Revista Ciencia & Salud: Integrando Conocimientos*, 4(1). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de
<https://pdfs.semanticscholar.org/e849/d799884642b2bf1f47b8b93953a1ae928d7e.pdf>
- Colpaert R, C. M. (2021). Epigenetics and microRNAs in cardiovascular diseases. *Genomics*, 113(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2020.12.042>
- Corrales N, M. V. (2023). Carga de enfermedad cardiovascular en enfermedad reumatológica autoinmune: “el corazón en lupus y la artritis reumatoide”. *Universitas Médica*, 64(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed64-2.cccr>

- Gómez J, T. O. (Diciembre de 2020). Comportamiento de los factores de riesgo de la neoplasia de pulmón. *Univ Méd Pinareña*, 16(3). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/568>
- Guo Y, W. P. (Diciembre de 2024). Association of DNA methylation of RASSF1A and SHOX2 with lung cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 103(50). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de <https://journals.lww.com/md-journal/toc/2024/12130>
- Hernandez J, V. M. (Abril de 2020). Prevalencia de factores asociados a la enfermedad cardiovascular y su relación con el ausentismo laboral de los trabajadores de una entidad oficial. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.11.004>
- Hernandez, D. (2023). Obesidad central en estudiantes universitarios masculinos de Manabí, Ecuador. *Nutr Clín Diet Hosp*, 43(3). <https://doi.org/0.12873/433hernandez>
- Insusati M, C. M. (2023). Esquizofrenia. Fases, etiología, factores de riesgo y diagnóstico. *Revista E-IDEA 4.0 Revista Multidisciplinar*, 5(14). <https://doi.org/https://doi.org/10.53734/mj.vol5.id257>
- J, E. (2020). Factores de riesgo asociados a pacientes con enfermedad de Alzheimer. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36(1). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2020/cmi201h.pdf>
- Jouve, N. (Marzo de 2020). La epigenética. Sus mecanismos y significado en la regulación génica. *Cuadernos de Bioética*, 31(103). <https://doi.org/10.30444/CB.79>
- Jure D, M. R. (Abril de 2020). DNA methylation in APOE: The relationship with Alzheimer's and with cardiovascular health. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 6(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/trc2.12026>
- Martinez G, H. F. (Abril de 2023). Epigenética y enfermedades crónicas no transmisibles: un nuevo enfoque preventivo. *Revista Médica Electrónica*, 45(2). https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242023000200322&script=sci_arttext
- Meza J, C. V. (Enero de 2023). Variantes genéticas asociadas con la enfermedad de Parkinson en población. *Rev Med UAS*, 13(4). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v13.n4.010>
- Muller A, W. J. (Febrero de 2021). Promoter Methylation of LEP and LEPR before and after Bariatric Surgery: A Cross-Sectional Study. *Obes Facts*, 14(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1159/000511918>
- Parra L, A. F. (Jilio de 2020). Potenciales fuentes de sesgo en los estudios de factor de riesgo y protección asociados a la Enfermedad de Parkinson. *Arquivos de Neurociencias*, 25(2).

Recuperado el 20 de Enero de 2025, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2020/ane202a.pdf>

- Payet M, D. F. (Octubre de 2021). Epigenetic Regulation (Including Micro-RNAs, DNA Methylation and Histone Modifications) of Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. *Int. J. Mol. Sci*, 22(22). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijms222212170>
- Peña C, R. Y. (Febrero de 2023). Aspectos genéticos implicados en el asma. *Revista alergía México*, 69(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.29262/ram.v69i1.1031>
- Pergola G, R. A. (Marzo de 2024). A miR-137–Related Biological Pathway of Risk for Schizophrenia Is Associated With Human Brain Emotion Processing. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 9(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2023.11.001>
- Ruggieri, V., & Arberas, C. (Marzo de 2022). Mecanismos epigenéticos involucrados en la génesis del autismo. *Medicina (Buenos Aires)*, 82(1). Recuperado el 02 de Enero de 2025, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802022000200048&script=sci_arttext
- Sánchez B, V. V. (Agosto de 2020). Estudio de casos y controles sobre factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en adultos mayores. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4). Recuperado el 20 de Enero de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000400156&script=sci_arttext
- Sheikhpour M, M. M. (Marzo de 2021). A review of epigenetic changes in asthma: methylation and acetylation. *Clinical Epigenetics*, 13(65). <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13148-021-01049-x>
- Sinchiguano, B., & Sinchiguano, Y. (Octubre de 2022). Prevalencia y factor es de riesgo de sobrepeso y obesidad en Ecuador. *Reciamuc*, 6(4). [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(4\).octubre.2022.75-87](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.75-87)
- Tang H, Z. R. (Agosto de 2024). DOT1L-mediated RAP80 methylation promotes BRCA1 recruitment to elicit DNA repair. *Proc Natl Acad Sci USA*, 35(121). <https://doi.org/https://doi.org/10.1073/pnas.2320804121>
- Urdanigo, J., & Orellana, J. (Julio de 2022). Obesidad como factor de riesgo en enfermedades cardiovasculares: un impacto en la sociedad. *Revista Científica Higía De La Salud*, 6(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/higia.v6i1.648>
- Vicente, T., & Ramirez, V. (2023). Cáncer y trabajo. Una visión holística preventiva. *Academic Journal Of Health Sciences*, 38(1), 9-17. <https://doi.org/10.3306/AJHS.2023.38.01.9>