

Reflexiones filosóficas en torno a la búsqueda de paradigmas en el retraso de la progresión de diabetes con magnesio

Corvera-Aispuro Citlalli-Esmeralda

Instituto Mexicano del Seguro Social, Torreón Coahuila México

citlallcorvera@hotmail.com

c.corvera@uadec.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5978-1716>

Luque-Esparza Lilia Edith

Instituto Mexicano del Seguro Social, Gómez Palacio Durango México,

dra.luque@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6095-0513>

Castro-Flores Pablo

Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina Unidad Torreón, Torreón Coahuila México.

pablocastro@uadec.edu.mx

Castillo-Maldonado Irais

Departamento de Bioquímica y Farmacología, Centro de Investigación Biomédica, Universidad Autónoma Coahuila, Torreón, Coahuila México.

irais.castillo@uadec.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6165-7282>

Pedroza-Escobar David

Departamento de Bioquímica y Farmacología, Centro de Investigación Biomédica, Universidad Autónoma Coahuila,

Torreón, Coahuila México.

dpedroza@uadec.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-2206-2109>

***Dealmy Delgadillo-Guzmán**

Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila

Torreón Coahuila México.

dealmydelgadilloguz@uadec.edu.mx (autor de correspondencia*)

<https://orcid.org/0000-0001-6165-7282>

Abstract

Type 2 diabetes is a catastrophic disease considered an epidemic by the WHO. This disease has multiple complications that reduce the quality of life of patients and their families, such as nephropathy, retinopathy, vascular disorders, and diabetic foot, among others. The implementation of diabetes prevention strategies and timely intervention are required to curb this trend. There is social awareness of the "need for good nutrition" as a pillar of a healthy body, however, in our country the dogma of the cultural impossibility of achieving adequate eating habits prevails. Even in the medical environment, there is the feeling of having lost the battle with this disease and mostly the actions are reactive, aimed at treating multiple complications without success. An understanding of the impact of nutritional deficiencies on the development of multiple diseases is required. An example of this is magnesium deficiency, which, among others, has been associated with diabetic nephropathy and poor healing. The aim of this article is to explore the epistemological projections that support the need to implement therapies aimed at delaying the progression of type 2 diabetes.

Keywords: Type 2 diabetes, magnesium, and imagination.

Resumen

La diabetes tipo 2 es una enfermedad catastrófica considerada como epidemia por la OMS. Esta enfermedad cursa con múltiples complicaciones que merman la calidad de vida de los pacientes y sus familiares, tales como nefropatía, retinopatía, trastornos vasculares y pie diabético entre otros. La implementación de estrategias de prevención de diabetes e intervención oportuna son requeridas para frenar esta tendencia.

Existe la conciencia social de la "necesidad de buena alimentación" como pilar de un cuerpo sano, sin embargo, en nuestro país prevalece el dogma de la imposibilidad cultural de alcanzar hábitos alimenticios adecuados. Incluso en el ambiente médico se vive la sensación de haber perdido la batalla con esta enfermedad y mayormente las acciones son reactivas, dirigidas a tratar las múltiples complicaciones sin éxito. Se requiere de la comprensión del impacto de las deficiencias nutrimentales en el desarrollo de múltiples enfermedades, un ejemplo de ello es la deficiencia de magnesio que, entre otras, se ha asociado a nefropatía diabética y deficiente cicatrización. El objetivo de este artículo es explorar las proyecciones epistemológicas que sustentan la necesidad de implementar terapias dirigidas a retrasar la progresión de diabetes tipo 2.

Palabras clave: Diabetes tipo 2, magnesio e imaginación.

1. INTRODUCCION

El conocimiento ha sido concebido por algunas corrientes de pensamiento modernas como una capacidad humana natural y, como tal, ahistórica e independiente del contexto sociocultural. Esta es una de tantas concepciones; los estudiosos del "conocimiento del conocimiento" en sus diversas

formas consideran que este no existe independientemente de los otros aspectos de la vida humana y creen que para conocerlo se requiere comprender las relaciones entre el saber, el poder, el hacer y el sentir, así como la forma en que las distintas instituciones sociales llevaron adelante estas tareas. Intentando comprender el conocimiento en su contexto histórico social hemos destacado las relaciones de la epistemología con los demás saberes. La concepción del conocimiento no es independiente de lo que pensamos sobre el mundo y nuestro lugar en él. La epistemología y la ciencia han estado siempre entrelazadas, esta mirada integradora no pretende ser exhaustiva: no supone que el camino recorrido es el único posible ni que puede exponerse de forma completa. A más de presentar una historia lineal, el itinerario propuesto muestra saltos, lagunas, retrocesos, caminos sin salida, retornos inesperados y transformaciones. [1].

1.1 Observaciones filosóficas como médico en busca de respuestas a través de la investigación

En el día a día de nuestro hacer como personal de salud, observamos a miles de pacientes transitar por consultorios, camas de hospital y salas de quirófano.

Es tal la impresión que se genera al comprender la historia natural de la enfermedad, que pudiéramos creer imposible detener su progresión. Sin embargo, nos volvemos expertos en determinada área, ya sea por decisión académica o por simple elección y llegamos a conocer la presentación clínica de la enfermedad tan íntimamente que identificamos patrones y sentimos la necesidad de conocer la causa-efecto y vuela la imaginación.

De repente nos encontramos planteándonos hipótesis en la mente, incluso llegamos a hacer cambios terapéuticos hasta donde las normas de atención y ética lo permiten.

Al laborar como cirujanos generales en un hospital público de concentración, se tiene la oportunidad de tratar a miles de pacientes con diagnóstico de pie diabético, aproximadamente el 80% de los pacientes acuden a recibir atención cuando ya hay pocas posibilidades de realizar cirugía de salvamento de extremidad y lamentablemente culmina a amputaciones mayores.

Algunas escasas veces, es posible conservar la extremidad después de un arduo trabajo y del compromiso de paciente y familiares. Observamos todo el proceso de inflamación, infección, respuesta metabólica al trauma, desolación, negación, desesperanza, aceptación, esperanza, estabilidad metabólica, granulación, epitelización, felicidad y egreso a su domicilio.

Este acumulo de experiencias nos proporciona un bagaje inductivo-deductivo sólido desde el cual es posible iniciar un proceso de investigación deductivo enfocado y puntual, desarrollado en un nivel de investigación descriptivo que permita obtener resultados con los cuales plantear nuevas hipótesis y poder en un futuro realizar trabajos de investigación a nivel aplicativo.

La diabetes se ha convertido en una epidemia que alcanza más de 400 millones de personas en el mundo con enorme impacto en el sistema de salud global así mismo, se han desvelado las fallas en el diagnóstico y tratamiento oportuno. [2]

Es sabido que el 30 % de los individuos con diabetes tipo 2 presentan hipomagnesemia, esta fuerte asociación convierte a la hipomagnesemia en potencial factor de riesgo para progresión de diabetes. El pie diabético es una complicación devastadora que se presenta en una persona con diabetes y tiene gran impacto en su calidad de vida. Si una persona con diabetes logra mantener un estado metabólico estable, la progresión hacia complicaciones puede ser muy lenta, incluso pueden llegar a superar las expectativas de vida.

El magnesio sérico $\leq 1,8$ mg/dl es un factor de riesgo para un alto porcentaje de HbA1c, mientras que FEMg se correlacionó con regulación glucémica retrógrada. [3]

Sin embargo, la respuesta de cada paciente ante la suplementación con magnesio es tan diversa y atemporal que algunos puedan sentir frustración al no alcanzar los resultados esperados. [4]

En los últimos años ha tomado relevancia el estudio molecular de las proteínas y vías de señalización involucradas en diabetes, destacando la participación del magnesio y sus transportadores. Debido a sus interacciones se les ha denominado sistema homeostático de magnesio.

Se conocen diversos transportadores de Mg^{2+} , los más notables incluyen a TRPM6/7, MagT1, SLC41A1-A2, MRS2 y CNNM 1-4. [5]

No se ha comprendido el mecanismo exacto mediante el cual los diferentes transportadores facilitan en paso del magnesio a través de la membrana celular, sin embargo, esta bien establecido que ciertas alteraciones en estos transportadores que ocasionan pérdida de su función impactan en toda la célula y función del organismo.

Es sumamente trascendente generar este tipo de conocimiento, reproducirlo y difundirlo hasta lograr normalizar la medicina personalizada.

2. Mirada a la historia

El verano de 1618, Inglaterra se vio asolada por la sequía, un granjero llamado Henry Wicker en la ciudad de Epsom, intentó dar a sus vacas agua del pozo. El agua tenía un sabor amargo y las vacas se negaron a consumirla. Además del sabor amargo, el agricultor también notó que el agua curaba las heridas, rasguños y erupciones en los animales. [6]

A partir de este descubrimiento se extendió la fama de la sal, muchos en Inglaterra comenzaron a viajar a Epsom para experimentar numerosos beneficios para la salud, en particular el alivio de los dolorosos síntomas de la gota y los efectos purgantes naturales del agua.

En 1755, un hombre llamado Joseph Black reconoció el magnesio como un elemento por primera vez. Más tarde, en 1808, Sir Humphrey Davy aisló magnesio y



Imagen 1. Representación artística de Henry Wicker

electrolizó una mezcla de magnesia y óxido de mercurio. La sugerencia de Davy fue nombrarlo magnio, pero ahora se usa el nombre magnesio. En 1833, un hombre llamado Michael Faraday, produjo magnesio metálico mediante electrólisis fundida con cloruro de magnesio anhidro. A partir de ahí, Finalmente, la sal de Epsom se conoció más tarde como sulfato de magnesio. [7]

2.1 Bases epistemológicas

Acorde a la concepción de la Naturaleza Humana de David Hume, la búsqueda de tratamientos eficientes de forma general se basa en las **ideas abstractas** de la diabetes como pandemia y los esfuerzos por intentar remediarla.

Remontándonos al origen de las ideas e impresiones, puedo decir que existe en la conciencia del médico un conjunto de **memorias** (cuando una impresión en su nueva aparición conserva un grado considerable de su vivacidad y es algo intermedio entre impresión e idea.), acumuladas a lo largo de la formación y trabajo, respecto al impacto de la enfermedad diabetes en la salud de las personas y sus familias, destacando las **impresiones** tan vívidas que hacen recordar a detalle a pacientes particulares.

Mediante la revisión sistemática de la literatura mundial al respecto de tratamientos novedosos y eficaces en diabetes, obtenemos **substancia** (colección de cualidades particulares) que nos permite acotar la información y dirigir nuestro interés a objetivos específicos. [8]

Contextualizando, el magnesio está implicado en más de 300 reacciones biológicas, como la producción de energía, la síntesis de ADN y de proteínas. En estudios recientes se ha observado su impacto en la secreción de insulina

En los últimos años se ha observado un rápido progreso en la identificación y caracterización de transportadores y sistema de homeostasis de magnesio. Obtener el conocimiento profundo de estos transportadores y sus interacciones, es necesario para proyectar estudios hacia blancos terapéuticos asequibles.

La **imaginación** respecto a cómo un transportador de magnesio puede eficientar el flujo de magnesio a nivel celular que a su vez podría mejorar el comportamiento de insulina y disminuir las complicaciones de diabetes, es suficiente estímulo para buscar información, plantear hipótesis y planear estrategias experimentales dirigidas a obtener soluciones.

Se ha mencionado que la función capital de la memoria no es conservar las ideas simples, sino su orden y posición, esta cualidad de la memoria es imprescindible en el proceso de investigación, es muy alentador comprender que es un proceso perfectible.



Imagen 2. Representación artística de David Hume

Respecto a los criterios de causalidad de Bradford Hill se puede decir que el planteamiento de la deficiencia de magnesio como predecesor de la progresión de diabetes y sus complicaciones cumple con el criterio de temporalidad, así mismo parafraseando a Hume “Cuando cualquier cosa se acrece o decrece con el aumento o la mengua de su causa...” “Cuando se presenta hipomagnesemia, la nefropatía y daño vascular periférico se presentan en forma más temprana”. [9]

Es coherente ya que la asociación hipomagnesemia-diabetes ha sido observada en múltiples estudios descriptivos y experimentales, in vivo, in vitro e in silico, en diferentes poblaciones o etnias y por diferentes investigadores. Cumple con el criterio de analogía ya que la hipomagnesemia se ha observado en otras patologías asociadas a diabetes como lo es el síndrome metabólico, no cumple con el criterio de especificidad ya que las causas de diabetes y su progresión con multifactoriales.

Cumple con el criterio de plausibilidad biológica ya que se ha observado la relación entre diabetes e hipomagnesemia. Cumple con este criterio de experimento ya que se ha observado en estudios experimentales la relación entre diabetes e hipomagnesemia.

Si bien la intensidad de la asociación entre hipomagnesemia y diabetes continúa debatiéndose, los avances en bioinformática, genética y biología molecular han acortado esa brecha, proyectando hallazgos alentadores. [9]



Imagen 3. Fotografía de Austin Bradford Hill.

3. Implicaciones bioéticas

El deber del personal de salud es promover la salud, el bienestar y derechos de los pacientes, incluyendo los participantes en investigación médica. El progreso de la medicina se basa en la investigación misma que debe incluir estudios en seres humanos métodos, procedimientos y tratamientos. En este tenor es de vital importancia tener el conocimiento claro respecto a las normativas y leyes que rigen y fundamentan el consentimiento informado. [10]

En 1974 el Congreso de los Estados Unidos creó la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento con el objetivo de identificar los principios éticos básicos que deben regir la investigación con seres humanos en la medicina y las ciencias de la conducta, iniciando así el debate sobre los principios de bioética (Declaración de Helsinki 1975). [11]

En 1978 los comisionados publican el Informe Belmont titulado “Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación”, destacando tres principios éticos básicos: respeto hacia las personas, beneficencia y justicia.

El Informe Belmont sólo se refiere a las cuestiones éticas surgidas en el ámbito de la investigación clínica, concretamente en la experimentación con seres humanos.

Tom L. Beauchamp y James F. Childress reformulan estos principios para ser aplicados a la ética asistencial destacando cuatro principios: no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia. [12] Observamos como las normas oficiales mexicanas basan sus preceptos en estos principios éticos. [13] El necesario hacer análisis constante de conciencia respecto a la identificación y ejercicio adecuados de los principios de ética, detenernos cuando sea requerido e incluso replantear estrategias a favor de su cumplimiento estricto.

3.1 *Verdades temporales en el quehacer científico*

Ninguna verdad es absoluta, ya que depende del contexto y de las reglas vigentes en el ámbito biopsicosocial.

El camino hacia la verdad se puede tornar confuso, por lo cual es de suma importancia mantener el enfoque y la suficiente madurez para redireccionar en caso de requerirse.

Si bien existen múltiples investigaciones respecto a la implicación de hipomagnesemia en el desarrollo y descontrol de diabetes, la generación del conocimiento respecto a las características moleculares de transportadores de magnesio y sus interacciones a este nivel nos ampliará el panorama, es decir, podríamos conocer “la película casi completa” (tan completa como los avances de la ciencia actual lo permitan) respecto a este proceso de transportación-flujo.

Una vez alcanzado ese nivel de comprensión del proceso, la información será más clara y el camino de las investigaciones subsecuentes se podrá dirigir de forma puntual hasta poder generar propuestas de investigación aplicativa.

En salud pública, **los paradigmas los rompen los hacedores de las reglas basándose en los resultados de la investigación científica.** En este sentido, el objetivo final sería reestructurar los protocolos de atención en diabetes con su respectiva implementación y universalización.

David Hume en el siglo XVIII propuso un célebre argumento contra el método inductivo. Este argumentose fundamentaba en la siguiente pregunta:

¿Cómo se puede justificar la expectativa de que el método inductivo continuará generando predicciones mayoritariamente correctas en el futuro?

Para demostrarlo tenía dos posibilidades: a partir de un argumento deductivo o mediante un razonamiento basado en nuestra experiencia previa con el método inductivo [14] [15]

4. **Discusión**

Dentro de los primeros trabajos publicados resaltando las implicaciones de la hipomagnesemia en diabetes se encuentran los de Jackson y Levin.

C E Jackson en 1968 publicó en la revista *anales de medicina interna* el artículo: “Routine Serum Magnesium Analysis, Correlation with Clinical State in 5,100 Patients”

Encontrando un valor promedio de magnesio de 1.78 ± 0.15 mEq / litro. Se comparó la prevalencia de diversas condiciones clínicas encontradas en aquellos pacientes con niveles anormales de magnesio sérico con su prevalencia en 500 pacientes seleccionados al azar con niveles de magnesio entre 1,53 y 1,99 mEq / litro. La hipomagnesemia e hipermagnesemia se encontró con más frecuencia en pacientes gravemente enfermos que requerían hospitalización que en pacientes ambulatorios. La diabetes mellitus fue la afección más común asociada con la hipomagnesemia. [16]

G.E. Levin y colaboradores en 1981 en su artículo: “Tissue magnesium status in diabetes mellitus” publicado en la revista diabetología de Springer-Verlag, analizaron las concentraciones de magnesio de 17 sujetos sanos y 17 pacientes con diabetes insulino dependientes.

La concentración plasmática de magnesio fue significativamente menor en los pacientes diabéticos ($0,80 \pm 0,02$ mmol / l), en comparación con los sujetos sanos ($0,90 \pm 0,02$ mmol / l, $p < 0,001$). [17]
La disfunción en el transporte del Mg^{2+} está vinculada a diferentes patologías como la osteoporosis, diabetes, hipertensión, trastornos neurológicos e inmunodeficiencia. [18]

Existe una fuerte relación entre los niveles séricos bajos de Mg y la incidencia de pie diabético. OR 5.9, CI 95% 2.7-12.6, $p < 0.001$. [19]

Al realizar revisiones sistemáticas en bases de datos se aprecian tendencias de temas de investigación, así mismo se observan pausas en tales tendencias, ejemplo de ello son las referencias mencionadas en este apartado que datan de 1968 y otra de 2020 con reporte de resultados similares con una brecha de tiempo de más de 50 años.

Pudiésemos pensar en desinterés, implicaciones éticas, económicas etc. Lo que es evidente es que en la actualidad existe mayor difusión de la información y grupos de investigación aplicados a líneas específicas que permiten una mayor especialización en pro de la mejora continua.

5. Conclusiones

Es imprescindible conocer la historia natural de la enfermedad para esperar determinada complicación acorde a la temporalidad. Saber que hasta la fecha no existe un tratamiento validado que “cure la diabetes” sin embargo, existen múltiples acciones de prevención primaria, secundaria o terciaria que debemos implementar de forma oportuna para retrasar la progresión de la enfermedad hacia sus complicaciones. Tales acciones son parte fundamental de la práctica médica diaria, es decir, nos son opcionales. Es obligación del médico utilizar el tiempo necesario para implementarlas independientemente del nivel de atención, del apego al tratamiento del paciente y de la sobresaturación de los servicios de salud.

Si bien existe la concepción generalizada de que el paciente no se responsabiliza de su salud y hace caso omiso a las indicaciones higiénico-dietéticas, basados en la ética y normativa y buena práctica debemos brindar la atención de forma imparcial con proyección a lograr que nuestro sistema de salud migre a un modelo basado en la prevención que ha sido logrado en países de primer mundo.

El enfoque epistemológico nos permite concientizarnos de la repercusión de nuestras acciones y omisiones, disminuir la frustración y estimular a la mente a plantear mejores hipótesis.

Observar, imaginar y compartir responsablemente las ideas para de forma diligente conducirlas a los hechos, es arte y ciencia.

6. Bibliografía

- [1] D. Najmanovich, «Epistemología para principiantes.,» *Buenos Aires, Argentina: Era Naciente SRL.*, 2008.
- [2] D. H. Hunt, «The WHO Global Diabetes Compact: a new initiative to support people living with diabetes.,» *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, vol. 9, nº (6), pp. 325-327., 2021.
- [3] C. Esmeralda, «Deranged Fractional Excretion of Magnesium and Serum Magnesium Levels in Relation to Retrograde Glycaemic Regulation in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.,» *Current diabetes reviews*, vol. 17, nº 1, pp. 91-100, 2021.
- [4] P. Giménez-Mascarell, «Current Structural Knowledge on the CNNM Family of Magnesium Transport Mediators.,» *International journal of molecular sciences*, vol. 20, nº 5, p. 1135, 2019.
- [5] C. Coudy-Gandilhon, «Magnesium transport and homeostasis-related gene expression in skeletal muscle of young and old adults: analysis of the transcriptomic data from the PROOF cohort Study.,» *Magnesium research*, vol. 32, nº 3, pp. 72-78, 2019.
- [6] Z. E. Z. E., «<https://www.apartmenttherapy.com/a-brief-history-of-epsom-salt-242655>.,» 2019. [En línea].
- [7] H. Rodríguez, «<https://www.nationalgeographic.com>.,» NATIONAL GEOGRAPHIC ESPAÑA, [En línea]. Available: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/propiedades-magnesio-mg_18654.
- [8] D. Hume., *Tratado sobre la naturaleza humana*, DIPUTACION DE ALBACETE, 2001.
- [9] A. Morabia., «Sobre el origen de los criterios causales de Austin Bradford Hill.,» *Bold of Sanit Panam*, vol. 113, nº 3, pp. 243-247, 1992.
- [10] T. de Núremberg, «Código de Núremberg.,» 1947. [En línea]. Available: <http://www.bioeticanet.info/documentos/Nuremberg>.
- [11] D. & W. M. A. de Helsinki, «Declaracion de Helsinki, Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.,» Tokio-Japón: Asociación Médica Mundial, 1975.
- [12] J. C. Siurana Aparisi, «Los principios de la bioética y el surgimiento de una bioética intercultural.,» *veritas*, vol. 22, pp. 121-157, 2010.

- [13] Romero Zepeda H, «Bioética en las Profesiones de la Salud,» ed. Morelia, Mich. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2020. [En línea]. Available: <http://www.psicologia.umich.mx/storage/descargas/dep/libro-bioetica.pdf>.
- [14] L. A. Selby-Bigge, A Treatise of Human Nature by David Hume , vol. 2, P. Классик., Ed., 1964.
- [15] D. Hume, Tratado de la naturaleza humana, E. Verbum, Ed., 2020.
- [16] M. D. Jackson CE, «Routine serum magnesium analysis. Correlation with clinical state in 5,100 patients,» vol. 69, nº 4, pp. 743-8, 1968.
- [17] G. Levin, «Tissue magnesium status in diabetes mellitus,» *Diabetologia* 21, pp. 131-134, 1981.
- [18] J. Feng, «Role of Magnesium in Type 2 Diabetes Mellitus,» *Biological trace element research*, vol. 196, nº 1, pp. 74-85, 2020.
- [19] S. O. Keşkek, «Low serum magnesium levels and diabetic foot ulcers,» *Pakistan journal of medical sciences*, vol. 29, nº 6, pp. 1329-1333, 2013.

2. TAMAÑO DE LA PÁGINA Y CANTIDAD DE PÁGINAS

El tamaño de papel a utilizar es A4. Los márgenes deben ser: superior 3.5 cm; inferior, izquierdo y derecho: 2 cm. Las páginas no deben estar numeradas ni tener encabezado ó pie de páginas. Cada artículo no debe exceder las 30 páginas.

3. TIPO Y TAMAÑO DE LETRA

Los artículos deben estar escritos en procesador de texto (WORD, LATEX, Word Perfect, etc.) usando letra Times New Roman de 12 puntos. El título del trabajo, los autores y los títulos de las secciones y subsecciones usan el mismo tipo de letras pero de diferentes estilos y tamaños.

3.1. Título del trabajo y Autores

El título del trabajo debe estar en negrita, 16 puntos. El nombre de los autores en negrita, 12 puntos; la dirección de afiliación y el e-mail de los autores en letra de tamaño 12 puntos. Todos estos datos deben estar centrados.

3.2. Referencias

Para indicar las referencias utilizar en el texto números entre corchetes (por ejemplo [1]). Al final del artículo colocar la lista numerada ordenada según su aparición en el texto, como se ejemplifica al final de este documento. Todas las referencias deberán ser material accesible por el lector.

4. SECCIONES

El título de cada sección debe estar en negrita en Times New Roman 14 puntos, alineados a izquierda, en letras mayúsculas. Los títulos de las subsecciones deben tener sólo la primera letra en mayúsculas. Las secciones y subsecciones deben estar numeradas. Los títulos del Resumen, Abstract, Agradecimientos y Referencias no deben estar numerados.

4.1. Subsecciones

El título de cada subsección debe estar alineado a izquierda, en Times New Roman, negrita de 12 puntos y la primera letra en mayúsculas.

4.1.1. Subsubsecciones

Los títulos de las subsubsecciones deben estar alineados a izquierda, en Times New Roman, cursiva de 12 puntos y la primera letra en mayúsculas.

5. FIGURAS Y TABLAS

Las figuras ó gráficos, y las tablas se deben insertar en el texto en la ubicación apropiada.

Las figuras y los gráficos deben estar subtitulados con un número consecutivo y un texto breve descriptivo.

Las tablas deben tener un título que las preceda con un número consecutivo y un texto breve descriptivo.

Los subtítulos de las figuras y los títulos de las tablas deben estar centrados y escritos en Times New Roman de 10 puntos.

Las figuras y las tablas deben estar centradas. A continuación se muestra un ejemplo de figura.

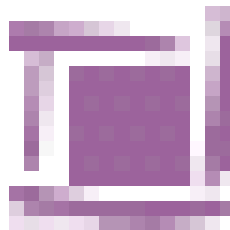


Figura 1: Este es un ejemplo de figura.

El siguiente es un ejemplo de tabla.

Tabla 1: Este es un ejemplo de tabla.

6. CONCLUSIONES

Finalizar el artículo con las conclusiones.

Agradecimientos

Opcionalmente agregar esta sección.

Referencias

- [1] Harmon J.E. The structure of scientific and engineering papers: A historical perspective. IEEE Trans. On Professional Communication, 32(2):132–138, September 1989.
- [2] Strunk W. and White E.B. The Elements of Style. Allyn and Bacon, Fourth Edition, Boston, 2000.