

Vidsupra visión científica

Vol. 15 Núm. 2
julio-diciembre 2023



Órgano de difusión científica y tecnológica del
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional
Unidad Durango

Vidsupra visión científica

Órgano de difusión científica y tecnológica del Centro Interdisciplinario de Investigación
para el Desarrollo Integral Regional Durango CIIDIR-IPN



DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

- Arturo Reyes Sandoval. Director General
- Carlos Ruiz Cárdenas. Secretario General
- Mauricio Igor Jasso Zaranda. Encargado de Despacho de la Secretaría Académica
- Ana Lilia Coria Páez. Secretaria de Investigación y Posgrado
- Yessica Gasca Castillo. Secretaria de Innovación e Integración Social
- Marco Antonio Sosa Palacios. Secretario de Servicios Educativos
- Javier Tapia Santoyo. Secretario de Administración
- Noel Miranda Mendoza. Secretario Ejecutivo de la COFAA
- José Alejandro Camacho Sánchez. Secretario Ejecutivo del POI
- María de los Ángeles Jasso Cisneros. Abogado General
- Modesto Cárdenas García. Presidente del Decanato
- Orlando David Parada Vicente. Coordinador General de Planeación e Información Institucional
- Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro. Coordinador General del Centro Nacional de Cálculo
- Marco Antonio Ramírez Urbina. Coordinador de Imagen Institucional

CIIDIR UNIDAD DURANGO

- Eduardo Sánchez Ortíz. Director
- Diana Carolina Alanis Bañuelos. Subdirectora Administrativa
- César Israel Hernández Ramírez. Subdirector Académico y de Investigación.
- Amelia Quezada Díaz. Jefa del Departamento de Posgrado
- Denise Martínez Espino. Jefa de la Unidad Politécnica de Integración Social
- Claudia Elia Soto Pedroza. Jefa de la UTEyCV
- Flor Isela Retana Rentería. Jefa del Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico
- Alejandra del Campo González. Jefa del Dpto. de Recursos Financieros y Materiales
- Adán Villarreal Márquez. Jefe de la Coordinación de Enlace y Gestión Técnica
- Mayra Edith Burciaga Siqueiros. Jefa del Departamento de Servicios Educativos
- Víctor Daniel Ríos García. Jefe de la Unidad de Informática
- Sara Silva Haro. Jefa del Departamento de Capital Humano

Vidsupra visión científica Vol. 15, No. 2, JULIO-DICIEMBRE 2023, es una publicación semestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango. Calle Sigma Núm. 119, Fracc. 20 de Noviembre II. C.P. 34220. Teléfonos: 618 8142091 y 618 8144540. <http://www.ciidirdurango.ipn.mx/vidsupra.html>. Editor responsable: Dr. Eduardo Sánchez Ortíz. Certificado de reserva de derechos No. 04-2023-122013590600-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN en trámite. Responsable de la última actualización de este número, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango. Dr. Eduardo Sánchez Ortíz. Fecha de última modificación 30 de diciembre de 2023.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

* Fotografía de portada: Cascada Vencedores, San Dimas, Durango, México. Autor: Dr. Marco Márquez Linares

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

CONTENIDO

23 ¿QUÉ ES EL PAISAJE?
María del Socorro Morales de Casas, Marco Antonio
Márquez Linares

31 EL USO DE LA L-ASPARAGINASA EN EL
TRATAMIENTO DE LA LEUCEMIA INFANTIL.
Rosa Guadalupe Vargas Valenzuela, Jesús Alonso
Gándara-Mireles

¿QUÉ ES EL PAISAJE?

María del Socorro Morales de Casas¹, Marco Antonio Márquez Linares²

¹Estancia posdoctoral CONAHCYT-Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango.

²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR)-Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional. Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Código Postal 34220 Durango Dgo, México.

RESUMEN

Se presenta una breve reseña de la evolución del concepto de paisaje, desde cómo aparece ante la sociedad en general, hasta cómo lo abordan y conceptualizan diferentes disciplinas científicas. Se presenta una analogía de lo que tendría que considerar un estudio de paisaje tomando como objeto de estudio el bienestar de una familia.

ABSTRACT

A brief review of the evolution of the concept of landscape is presented, from how it appears to society in general, to how it is approached and conceptualized by different scientific disciplines. An analogy is presented of what a landscape study would have to consider, taking the well-being of a family as its object of study.

PALABRAS CLAVE:

Paisaje, territorio, sistemas complejos.

KEY WORDS:

L a n d s c a p e ,
territory, complex
systems.

INTRODUCCIÓN

El concepto de paisaje es popularmente asociado a lugares o parajes desatacados por su belleza escénica que le comunican al espectador sentimientos o emociones que le dan bienestar. No obstante, este término también ha sido apropiado por diversas disciplinas para referirse a espacios o territorios con determinadas características fisonómicas relacionadas con aspectos naturales, sociales o económicos. Derivado de esto, a menudo se observa una confusión respecto al uso de este concepto sobre todo en las esferas científicas, generándose discusiones interesantes por la disputa del término. Sin tratar de ser determinantes o concluyentes, el objetivo de este escrito es presentar al lector un panorama de la evolución del uso de este término, así como lo que proponemos que debiese ser un estudio de paisaje desde cualquiera de sus perspectivas.

DESARROLLO

En las últimas décadas el termino paisaje ha ganado relevancia tanto en las ciencias sociales como en las biológicas y ha sido estudiado desde diferentes posturas y acepciones, por lo que se vuelve necesario preguntarnos ¿Qué es el paisaje? Como primera impresión debido al uso coloquial de la palabra cualquiera podría tener su propia definición, sin embargo tal y como menciona Roger (2013) citado en (García, Villa, y Yurrita, 2019) el termino paisaje coloquialmente se relaciona principalmente con lo natural y bello, como se ilustra en los siguientes ejemplos:}

“El paisaje es el lugar donde vivimos. También es donde mi abuelito cosecha su frijol para que tengamos que comer todos, en el paisaje conviven animalitos como los colibríes y las plantas y los árboles y todos los demás, yo pienso que el paisaje es de todos y por eso lo debemos cuidar” (Emma 8 años, Figura 1).



Figura 1. Representación e interpretación infantil del paisaje
Fuente: Exposición fotográfica “Durango, más que una locación, un paisaje”
en el marco del 1er Foro Nacional del paisaje
“Perspectivas del Paisaje en México de la teoría a la práctica”.

"El paisaje es un conjunto de árboles, ríos, plantas, animales y en los animales vienen los pájaros. Es lo que uno ve, lo que uno escucha y lo que uno siente" (Ángeles 54 años).

"El paisaje es la composición ambiental y cultural dentro de un sistema ambiental, con ciertas características especiales dependiendo de la percepción de una persona" (Miguel 34 años).

"El paisaje es lo que veo" (Vicente, 60 años).

De estas aportaciones podría vislumbrarse al paisaje como una realidad consciente donde la cultura, las actividades económicas, las relaciones y los recursos naturales forman parte de un todo en donde se desarrolla la vida cotidiana que es interpretado desde los referentes de quien observa.

Desde el ámbito científico, el concepto paisaje ha sido empleado por distintas disciplinas tales como la geografía, la arquitectura, la ecología y otras, que han generado sus propias definiciones derivadas de la visión epistemológica y teórica propia de cada ciencia.

De acuerdo con Zubelzu Mínguez y Allende Álvarez (2014) el concepto de paisaje tiene su origen en las artes aunque una multitud de disciplinas se han apropiado de él. Por su parte Villa (2015), menciona que el paisaje es una construcción teórica occidental que surge con la pintura en el renacimiento. Asimismo, García *et al.* (2019) plantean que el paisaje ha sido abordado como construcción subjetiva y como sustrato material, de los cuales se derivan apropiaciones paisajísticas relacionadas con la estética y con el sentimiento del observador. Al respecto Poveda (2016) sugiere que la noción de paisaje tuvo su origen en la geografía clásica enfocada en los elementos naturales y el espacio físico en el que estos se encontraban.

Esta diversidad de posiciones teóricas se ha desarrollado desde distintas escuelas del paisaje entre las que se encuentran la escuela de geografía rusa cuyo objetivo era el estudio del paisaje desde un punto de vista utilitarista, haciendo énfasis en la relación existente entre el

medio físico y el ser humano (Bello, 2003). Por otro lado, la escuela alemana basada en la ubicación de elementos en un territorio y los patrones que podrían generarse en él. Finalmente, se encuentra la escuela americana cuyo planteamiento comenzaba a incluir a la cultura como parte de la geografía y por lo tanto la conformación del paisaje era definida por la expresión cultural de quienes habitaban cierto territorio (Sauer, 1925) citado en (Poveda, 2016).

El concepto de paisaje ha ido evolucionando gradualmente, con distintos usos no siempre vinculados con el quehacer científico, dentro de la geografía se proponen momentos para su abordaje: premoderno que incluye las representaciones pictóricas y verbales, apareciendo la palabra paisaje por primera vez alrededor de 1940 en la cultura occidental, y aparecen las primeras referencias al concepto ligadas principalmente a la configuración del territorio y se entiende al paisaje como un conjunto de elementos relacionados entre sí (Bello, 2003; Reyes *et al.*, 1998).

En la etapa moderna se empieza a hacer referencia a los elementos particulares que dan identidad o carácter a un lugar y que permiten diferenciarlo de otro, teniendo la geografía rusa un papel importante en la evolución del concepto al empezar a incluir el componente antropocéntrico en los estudios del paisaje, definiéndolo como una región donde las características particulares de relieve, clima, agua, vegetación, actividades humanas y otros se encontraban organizados de forma armoniosa prestando atención a las interacciones entre los elementos naturales y el hombre (Ignatieva, 2001).

Finalmente en el periodo postmoderno con el surgimiento de la teoría general de sistemas, comienzan a plantearse los estudios de paisaje no solo desde la parte fisionómica sino que se incluye al ser humano como un elemento importante capaz de modificar el paisaje y apropiarse de este, aparecen también la perspectiva histórico social y la fenomenológica relacionadas con la subjetividad, las emociones,

el interior del ser humano y su interacción con el medio, dibujando al paisaje como una experiencia humana más que solo como una parte del mundo objetivo o territorial, siendo la percepción y la cultura dos elementos fundamentales en esta etapa (Bello, 2003).

Considerando lo anterior, con el devenir histórico se ha generado un amplio número de definiciones de paisaje existiendo una gran dificultad para establecer una definición universal, no obstante, se identifican dos componentes esenciales en la construcción de este concepto: la realidad física o territorial y la percepción, enfatizando o dándole prioridad a uno sobre el otro, dependiendo de la disciplina que se trate (Zubelzu Mínguez y Allende Álvarez, 2014).

Otros elementos que de manera no menos importante se incluyen son la gestión y el dominio, refiriéndose ambos a la manera como se apropia y maneja una determinada sociedad de un territorio dado (Hernández-García *et al.*, 2019).

Por ejemplo, desde las ciencias naturales algunas de las definiciones que han sido usadas para el abordaje de los estudios de paisaje son las siguientes:

“El paisaje geográfico es una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que por su imagen exterior y por la actuación conjunta de sus fenómenos al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores tiene un carácter específico y que se distingue de otros por fronteras geográficas y naturales” (Carl, 1963).

“El paisaje es una combinación del fenosistema o conjunto de componentes perceptibles en forma de panorama y el criptosistema, como el conjunto de factores causales que subyacen al fenosistema y difícilmente son perceptibles” (González-Bernáldez, 1981).

“El paisaje es una categoría geográfica que ofrece una posición unificadora ante la dicotomía sociedad-naturaleza, que dificulta cualquier comprensión social y ecológica tanto en lo funcional como en lo histórico y espacial” (Urquijo y Bocco, 2011).

“El paisaje es el territorio visto, como la parte visible del medio ambiente, como la forma en que el hombre percibe el entorno a través de los sentidos” (Munárriz, 2011).

Se observan también definiciones que hacen una diferenciación entre diversos tipos de paisajes como el cultural, urbano, agrícola y otros como se muestra a continuación:

“Los paisajes culturales son una combinación del trabajo del hombre y la naturaleza” (Rössler, 1998).

“El paisaje urbano se refiere por una parte al concepto estético de una relación ciudad-campo, es decir, a una relación entre el hombre, su cultura y la naturaleza” (Pérez, 2000).

Y también recientemente se encuentran definiciones de paisaje integradoras como la que surgió del Convenio Europeo del Paisaje, que lo define como: “Cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”. Considerando todas las áreas ya sean urbanas o rurales, naturales o modificadas, abarcando paisajes excepcionales, cotidianos o degradados.

El siguiente diagrama explica cómo se construye el paisaje a partir de las definiciones anteriores:



Figura 2. El territorio como el espacio geográfico donde ocurren procesos socioambientales y económicos. La percepción capta el territorio a través de los sentidos o de instrumentos. La interpretación del territorio a partir de los referentes interpretativos genera el paisaje, el cual, a su vez, tiene efectos sobre uso, manejo, conservación del territorio.

Desde estas conceptualizaciones surge la pregunta ¿Cómo se estudia el paisaje y que implicaciones tiene su estudio para el bienestar humano y la sustentabilidad? En este sentido, y tomando las consideraciones anteriores, un estudio de paisaje debe partir de una definición clara del concepto, para a partir de esta construir el objeto de estudio. De alguna manera, en la mayoría de las definiciones queda claro la relación integradora que existe entre el hombre y su ambiente observada desde una totalidad, es decir como el resultado de esta interacción da por resultado un paisaje observable desde la óptica de un observador.

Por otro lado, el paisaje puede ser concebido como un sistema complejo en el que, lo que

observamos y percibimos como paisaje, es el resultado que emerge de todas las interacciones que suceden entre el sistema natural y el sistema humano, y que, a su vez, cada uno de estos sistemas puede ser visto como el resultado de la interacción de los subsistemas que los componen. De este modo, los estudios de paisaje deberían ser abordados desde una perspectiva transdisciplinaria, en la cual los estudios disciplinarios abonan a comprender las problemáticas asociadas a los paisajes, pero no son suficientes por sí mismos para comprender y proponer soluciones adecuadas a los problemas ambientales, sociales, económicos y políticos que plantean los estudios de paisaje (García, 2011).

El análisis de sistemas complejos implica la conceptualización de la realidad tanto objetiva como subjetiva de los sistemas y subsistemas que interactúan entre sí y que dan por resultado propiedades que emergen de esas interacciones, donde cada sistema es una totalidad/parte, es decir cada sistema es en sí mismo una totalidad (holón), pero a su vez es parte de totalidades más complejas (Wilbert, 1995).

A manera de ejemplo, proponemos una analogía que puede ser útil para visualizar los estudios de paisajes desde una perspectiva de los sistemas complejos. Digamos que el objeto de estudio es una familia cuya finalidad es el bienestar familiar, para ello es necesario ver los diferentes componentes que influyen en el bienestar de la familia. El más evidente es la casa donde habitan, la cual constituye una realidad objetiva (territorio). A partir de la casa se puede caracterizar la misma realizando varios planos con sus dimensiones, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, estructurales etc., lo cual describe y dimensiona dicho espacio (territorio), posteriormente se hace un diagnóstico del estado físico de la casa y si este provee o no lo necesario para el bienestar de la familia a partir de lo cual se planea lo necesario para brindar bienestar a sus habitantes (sin perder de vista, claro, que esto supone un modelo de vida que depende de la subjetividad de los habitantes); por otro lado, el inquilino o propietario de esa casa, en función de sus intereses, referentes culturales, su capacidad económica y sus necesidades; amuebla, pinta, adorna, distribuye el mobiliario, e incluso puede transformar la casa a su gusto, dándole un toque particular, es decir su carácter (Mata-Olmo, 2008). Como se dijo anteriormente, la casa tiene una funcionalidad que es dar cobijo y bienestar a sus habitantes, por lo que hay una relación recíproca entre la casa y la familia que la habita en relación con el bienestar. De este modo, la casa se transforma en paisaje cuando los inquilinos la perciben como su hogar, generándoles sentimientos, emociones y motivaciones que les da sentido de

identidad y de bienestar. Sin embargo, el bienestar de la familia no depende únicamente de la casa y su carácter, sino también de las relaciones sociales e individuales entre los integrantes de la familia, es decir el sistema social, así como de las reglas y acuerdos de convivencia que ellos establecen, y que podríamos decir que son las políticas de la familia (explicitas o implícitas); del mismo modo, también el bienestar depende de la economía que les permite ingresar a la casa los recursos necesarios para su mantenimiento, alimentos, agua, electricidad, etc. (flujos de materiales y de energía), además de factores culturales y psicológicos. De este modo, el bienestar de la familia es un asunto multifactorial en el cual todos los factores contribuyen un menor o mayor medida al bienestar. Al verlo de este modo, es claro que un estudio de paisaje deberá abordarse desde varias disciplinas, así como desde la perspectiva de sus habitantes, pero deberá integrarse para poder proponer acciones que contribuyan a mejorar el bienestar, además de que éste sea perdurable o sostenible.

Por otro lado, el dueño de la casa puede verla como herencia para sus hijos, por lo tanto conserva y da mantenimiento e incluso la mejora convirtiéndola en un patrimonio heredable, o bien puede no tener interés en ella y solo usufruirla, venderla o degradarla, perdiendo así su valor patrimonial. Por lo que, en este sentido el patrimonio no solo es la casa sino también los valores, los referentes, las herencias culturales, las reglas de convivencia que hacen que la familia perdure en el sentido transgeneracional.

Es necesario considerar también que la casa como un sistema, está inmerso en sistemas del mismo orden (vecinos), así como en sistemas de orden superior (Cilliers, 2005), los cuales tienen interacciones con la casa, de tal manera que es necesario comprender el entorno ya que la casa es un sistema abierto que intercambia, materia, energía e información constantemente con el ambiente externo.

Finalmente, es necesario considerar que el bienestar familiar, visto como propiedad emergente de todas las interacciones entre los diferentes componentes, no es estático, evoluciona continuamente hacia nuevos estados de bienestar (negativos o positivos) y que no se producen de manera lineal, sino que tienen un cierto grado de incertidumbre y aleatoriedad que resultan en su complejidad.

Con este ejemplo se integran cuatro elementos que desde la perspectiva de Morin son necesarios para un nuevo paradigma del conocimiento que son (Berberousse, 2008): la información objetiva (la casa), la información subjetiva (la familia y sus creencias), el proceso empírico de sensaciones percepciones (el sentido de bienestar de la familia) y las acciones sobre la información (lo que el dueño o tomador de decisión realice con base en esta información) considerado todo con un sistema complejo dialéctico.

Se puede notar también, que el paisaje constituye tanto una realidad física objetiva como una realidad subjetiva dependiente de todos los valores e ideas de los habitantes de la casa. Y que, el problema del bienestar de la familia en realidad es un problema de carácter complejo que no puede ser analizado de manera fragmentaria, por lo que implica la integración de los diferentes saberes disciplinarios, además de los intereses y percepciones de los habitantes, para de este modo, tomar las mejores decisiones para el bienestar de la familia. Por lo que un estudio de paisaje se puede considerar que es de carácter transdisciplinario.

CONCLUSIONES

El concepto de paisaje ha evolucionado desde una perspectiva artística, donde el paisaje se plasmaba a través de la pintura, hasta la actualidad donde además de la perspectiva artística, comprende estudios de diferentes disciplinas científicas de una manera integradora. Lo cierto es que el concepto de paisaje es un término comúnmente apropiado para referirse a lo que se observa en un territorio con notaciones

de belleza, por lo que a menudo se causa confusión entre sus acepciones populares y las acepciones científicas. Finalmente, el paisaje como objeto de estudio tiene un carácter integrador que puede ser abordado de manera transdisciplinario usando como herramienta metodológica el análisis de sistemas complejos.

REFERENCIAS

- Bello, G. N. (2003). Una aproximación al paisaje como patrimonio cultural, identidad y constructo mental de una sociedad. Apuntes para la búsqueda de invariantes que determinen la patrimonialidad de un país. Santiago de Chile: Facultad de Arquitectura y Paisaje.
- Berberousse Paulette, 2008. Fundamentos teóricos del pensamiento complejo de Morin. Revista Educare (XII) 2. 95-113.
- Carl, T. (1963). Ecología del paisaje. Gaceta Ecológica, 68, 71-84.
- Cilliers, Paul, 2005. Complexity, decostruction and relativism. Teory, culture and society. 22(5):
- García, G. H., Villa, F. C., y Yurrita, P. J. G. (2019). El paisaje, un constructo subjetivo. *CIENCIA Ergo-Sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 26(1), 0-11.
- García, Rolando, 2011. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. FaHCE. Memoria académica.
- González Bernáldez, 1981. Ecología del paisaje. Barcelona, ed. Blume.
- Hernández-García J., Chumaceiro Hernández A., Ravina Ripoll R. 2019. Mirada transdisciplinaria de la participación ciudadana y la felicidad social en el discurrir del milenio. Utopía y praxis latinoamericana. año: 24, n° extra 3
- Ignatieva, M. F. (2001). Los orígenes de la ciencia del paisaje en la geografía rusa. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, V(102).

- Mata Olmo, 2008. El paisaje, patrimonio y recursos para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública. Arbor Ciencia, pensamiento y cultura C L X X X I V 1 5 5 - 1 7 2
- Munárriz, L. A. (2011). La categoría del paisaje cultural. *AIBR, Revista de Antropología Iberoamericana*, 6(1), 63–86. <https://doi.org/10.11156/aibr.060104>
- Pérez, E. (2000). Paisaje Urbano en Nuestras Ciudades. *Bitácora Urbano-Territorial*, (4), 33–37. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4008330&info=resumen&idioma=SPA>
- Poveda, M. A. C. (2016). Contextualización histórica del concepto de paisaje, sus implicaciones filosóficas y científicas. *Revista de Filosofía de La Universidad de Costa Rica*, 55(143), 11–24.
- Reyes, L. B. P., Barón, A. G., y Riveros, M. (1998). Esbozo de las discusiones acerca del paisaje. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 7(1–2), 216–250. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/70842>
- Rössler, M. (1998). Los paisajes culturales y la convención del patrimonio mundial cultural y natural: Resultados de reuniones temáticas previas. Paisajes culturales en los Andes. Memoria narrativa, Casos de estudio, Conclusiones y Recomendaciones de la reunión de expertos. Arequipa y Chivay, Perú.
- Urquijo, P. S., y Bocco, G. (2011). Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970–2010. *Journal of Latin American Geography*, 37–63.
- Villa, F. C. (2015). El paisaje: arte, contemplación y teorización científica.
- Wilbert, Ken. Sexo, Ecología y espiritualidad. Ed Kairos.
- Zubelzu Mínguez, S., y Allende Álvarez, F. (2014). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(1), 29–42. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.41369>.

EL USO DE LA L-ASPARAGINASA EN EL TRATAMIENTO DE LA LEUCEMIA INFANTIL

Rosa Guadalupe Vargas Valenzuela¹, Jesús Alonso Gándara-Mireles²

¹Químico Biotecnólogo. Universidad Juárez Del Estado de Durango, FCQ. Avenida Veterinarias S/N, 34120 Victoria De Durango, Durango.

²PhD Biotecnología. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR- Unidad Durango, México. Calle Sigma #119 Fracc. 20 De noviembre II, 34234 Durango, México, Durango.

RESUMEN

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es un cáncer que afecta los linfocitos. Aunque es más común en niños, también puede ocurrir en adultos. El tratamiento ha mejorado significativamente, con una tasa de supervivencia del 90%. La L-Asparaginasa es esencial en la terapia, ya que agota los niveles de asparagina necesarios para la supervivencia de las células cancerosas, sin embargo, puede desencadenar alergias graves debido a la formación de anticuerpos contra ella. Esta reacción puede comprometer la eficacia del tratamiento. La monitorización cuidadosa es vital para determinar qué formulación de L-Asparaginasa es más adecuada para cada paciente y detectar la inactivación del fármaco debido a la formación de anticuerpos. La medicina personalizada y de precisión ofrece una solución prometedora al anticipar el riesgo individual y optimizar el tratamiento. Además, estrategias como la premedicación y la desensibilización pueden ayudar a mitigar los efectos adversos. En conclusión, el manejo óptimo de la L-Asparaginasa en pacientes con LLA requiere un enfoque individualizado y una vigilancia activa para garantizar la eficacia del tratamiento y mejorar los resultados clínicos.

ABSTRACT

La acute lymphoblastic leukemia (ALL) is a cancer that affects lymphocytes. Although more common in children, it can also occur in adults. Treatment has significantly improved, with a survival rate of 90%. L-Asparaginase is essential in therapy, as it depletes levels of asparagine necessary for cancer cell survival. However, it can trigger severe allergies due to antibody formation against it. This reaction can compromise treatment efficacy. Careful monitoring is vital to determine which formulation of L-Asparaginase is most suitable for each patient and detect drug inactivation due to antibody formation. Precision and personalized medicine offers a promising solution by anticipating individual risk and optimizing treatment. Additionally, strategies such as premedication and desensitization can help mitigate adverse effects. In conclusion, optimal management of L-Asparaginase in ALL patients requires an individualized approach and active surveillance to ensure treatment efficacy and improve clinical outcomes.

a genus. Photographs and a map of the geographic distribution of the species are added, and its conservation status is assessed.

INTRODUCCIÓN

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es un tipo de cáncer de la sangre y la médula ósea que afecta principalmente a los linfocitos, un tipo de glóbulo blanco. En la LLA, las células madre de la médula ósea, que normalmente se convierten en linfocitos inmaduros (llamados linfoblastos), sufren cambios que causan que estas células se conviertan en células cancerosas. Estas células cancerosas, conocidas como blastos linfoblásticos, se multiplican rápidamente y reemplazan a las células normales de la médula ósea, lo que lleva a una disminución en la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos normales y plaquetas. Esto puede causar síntomas como fatiga, debilidad, infecciones frecuentes, sangrado fácil y moretones, entre otros. (Mayo Clinic, 2022).

La leucemia linfoblástica aguda es más común en niños, especialmente en niños de entre 2 y 5 años, aunque también puede afectar a adultos. Este tema es particularmente interesante debido a su alta incidencia en nuestra población, particularmente en los más jóvenes. (Egler, Ahuja, y Matloub, 2016).

Ahora bien, ¿la LLA tiene cura? Como mencionamos la LLA se presenta cuando la médula ósea produce una gran cantidad de células inmaduras, las cuales no van a realizar su función prevista, y que además de eso se replicarán rápidamente y estarán ocupando el espacio vital destinado otras células sanguíneas, lo que resulta en un sistema inmune deficiente (Rodríguez *et al.*, 2020), el resultado de esto es que en los niños que padecen esta enfermedad pueden presentar síntomas como fiebre, hemorragias y linfadenopatía (formación de masas en los ganglios linfáticos), entre otros síntomas (Egler *et al.*, 2016). En cuanto a la pregunta inicial sobre la cura de la LLA, a pesar de ser uno de los cánceres con más prevalencia en la edad pediátrica, en la actualidad, al menos el 90% de los pacientes responden adecuadamente con el tratamiento y logran superar la LLA (Ward *et al.*, 2014). Es reconfortante saber que la mayoría de

los pacientes logren superar la enfermedad, sin embargo, el tratamiento de la LLA puede variar según el tipo y la etapa de leucemia, en algunos casos se utilizan una combinación de medicamentos (quimioterapia combinada) los cuales pueden provocar que ciertos pacientes presenten efectos adversos (Schmidt Ivanov, Coriu y Miron, 2021). Estas reacciones pueden comprometer la eficiencia del tratamiento y desembocar en resultados menos favorables, uno de estos medicamentos el cual es muy importante para alcanzar la remisión completa del paciente, pero al mismo tiempo necesita ser vigilado por su alta tasa de efectos adversos es la L-Asparaginasa (M'harzi, *et al.*, 2022).

DESARROLLO

El mecanismo de acción por el cual ejerce su efecto la L-Asparaginasa es reducir los niveles de Asparagina; un aminoácido presente en la sangre el cual es un nutriente esencial para los linfoblastos inmaduros, es decir, las células leucémicas antes mencionadas (Schmidt *et al.*, 2021). Al no tener “alimento” para su proceso de replicación los linfoblastos inmaduros entran en un proceso biológico de muerte mejor conocido como apoptosis, el cual ocurre como resultado de una programación genética ante determinadas circunstancias específicas, en este caso, la falta del aminoácido Asparagina. (Avramis *et al.*, 2012).

No obstante, este fármaco es altamente inmunogénico, es decir, da lugar a la formación de anticuerpos que reconocen a la L-Asparaginasa como una sustancia extraña en el cuerpo (Schmidt *et al.*, 2021). Esto puede dar lugar a la manifestación de posibles síntomas de alergias graves como la urticaria, broncoespasmos, angiomas y en casos extremos anafilaxis, después de su administración (Lopes *et al.*, 2017). Además de producir todos estos posibles efectos adversos, la producción de estos anticuerpos puede inactivar la actividad de la propia Asparaginasa y eso puede causar que el medicamento funcione de manera inadecuada (Schmidt *et al.*, 2021).

Se distinguen dos tipos de pacientes, los primeros que presentan síntomas de alergia los cuales son fáciles de detectar y cambiar a un tipo distinto de L-Asparaginasa. Por otro lado, los del segundo grupo, se desarrollan anticuerpos en el organismo del paciente, pero no se manifiestan las reacciones adversas, por lo que no se sabe si está ocurriendo la inactivación de la L-Asparaginasa (Verma *et al.*, 2019).

CONCLUSIÓN

La monitorización previa de estos pacientes resulta esencial, para determinar qué tipo de L-Asparaginasa se les debe administrar y detectar aquellos que tengan una inactivación del fármaco debido a la formación de anticuerpos.

La falta de un seguimiento adecuado puede resultar en un tratamiento insuficiente permitiendo que el cáncer avance sin control. Es innegable la amplia variabilidad entre pacientes, es crucial impulsar el avance y aplicación de la ciencia a través de la medicina personalizada y de precisión. La cual trabaja desde el punto de vista molecular, anticipando el riesgo individual de cada paciente y, en este caso mejorando el tratamiento para optimizar la acción de la L-Asparaginasa. Estos son algunos de los beneficios que nos da la medicina personalizada y de precisión, no solo en el ámbito oncológico, sino también en diferentes enfermedades.

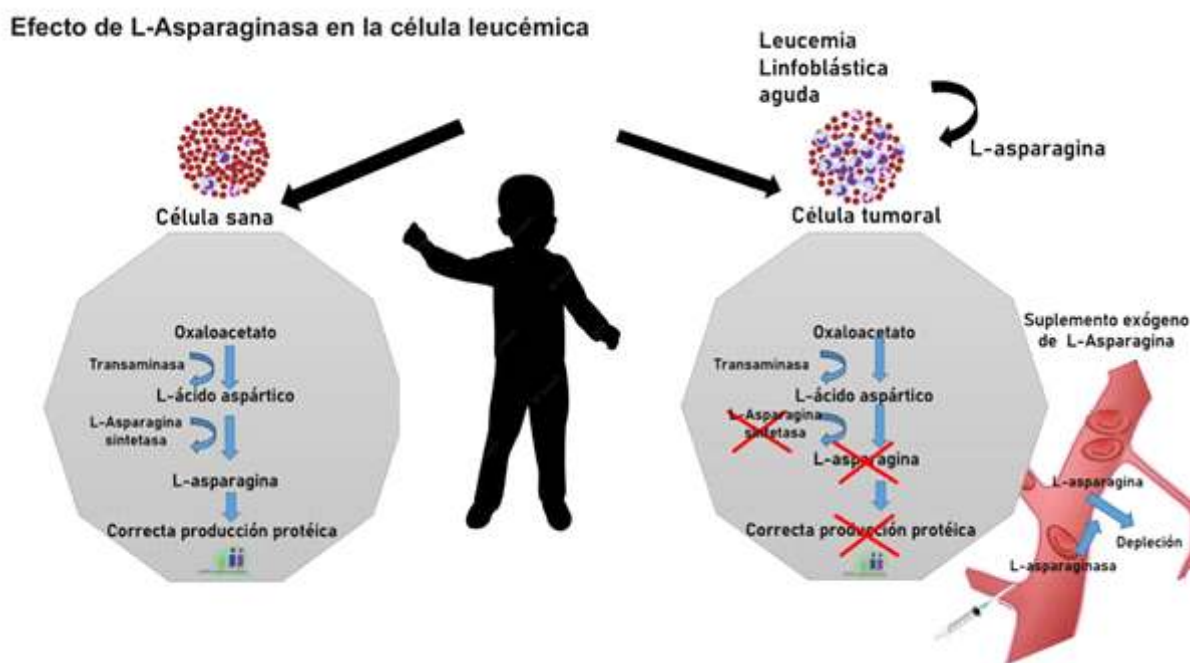


Figura 1.- Efecto de la L-Asparaginasa sobre la célula leucémica. Normalmente en una célula sana la ruta correcta de generación del aminoácido L-asparagina conduce a la correcta producción proteica que a su vez asegura el correcto funcionamiento de la célula. En una célula leucémica la generación de L-asparagina no es óptima, por tal motivo la aplicación de la L-asparaginasa conduce a la depleción de los bajos niveles en la célula leucémica y esta muere.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avramis, V. I. (2012). Asparaginases: biochemical pharmacology and modes of drug resistance. *Anticancer research*, 32(7), 2423-2437.
- Díaz FU, Rodríguez FAO. (2016). Aplicaciones de la biotecnología en el desarrollo de la medicina personalizada. *MediSan*. 20(05):678-687.
- Egler, R. A., Ahuja, S. P., & Matloub, Y. (2016). L-asparaginase in the treatment of patients with acute lymphoblastic leukemia. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 7(2), 62-71.
- Hoyos-Bachiloglu, R., Concha, S., Borzutzky, A., Aguilera, R., Peralta, T., & Burnier, L. (2021). Asparaginase hypersensitivity reactions. *Andes pediátrica: revista Chilena de pediatría*, 92(4), 635-636.
- Lopes, A. M., Oliveira-Nascimento, L. D., Ribeiro, A., Tairum Jr, C. A., Breyer, C. A., Oliveira, M. A. D., ... & Pessoa, A. (2017). Therapeutic L-asparaginase: upstream, downstream and beyond. *Critical reviews in biotechnology*, 37(1), 82-99.
- Mayo Clinic. (2022, 21 septiembre). <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/leukemia/symptoms-causes/syc-20374373>. Consulta: 9 de febrero de 2023.
- M'harzi, S., Elouali, A., Lahache, K., Ghanam, A., Babakhouya, A., Rkain, M., & Benajiba, N. (2022). Acute pancreatitis following L-asparaginase in acute lymphoblastic leukemia. *Leukemia Research Reports*, 18, 100357.
- Rodríguez Weber, F. L., & Ramírez Arias, J. L. (2022). Medicina personalizada, individualizada, de precisión y centrada en el paciente; diferencias o sinónimos. Su importancia. *Acta médica Grupo Ángeles*, 20(1), 111-112.
- Schmidt, M. P., Ivanov, A. V., Coriu, D., & Miron, I. C. (2021). L-Asparaginase Toxicity in the Treatment of Children and Adolescents with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Journal of Clinical Medicine*, 10(19), 4419.
- Verma, A., Chen, K., Bender, C., Gorney, N., Leonard, W., & Barnette, P. (2019). PEGylated E. coli asparaginase desensitization: an effective and feasible option for pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia who have developed hypersensitivity to pegaspargase in the absence of asparaginase *Erwinia chrysanthemi* availability. *Pediatric Hematology and Oncology*, 36(5), 277-286.
- Ward, E., DeSantis, C., Robbins, A., Kohler, B., & Jemal, A. (2014). Childhood and adolescent cancer statistics, 2014. CA: a cancer journal for clinicians, 64(2), 83-103.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los autores que tengan interés en publicar en la revista VIDSUPRA del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Durango (CIIDIR-IPN-Durango), deberán ajustarse a los lineamientos establecidos para artículos científicos originales e inéditos.

Las contribuciones quedarán dentro de los siguientes tipos de trabajos:

- a) Resultados de investigación o experimentales
- b) Notas científicas
- c) Estudios de revisión
- d) Divulgación: monografía, ensayo, tesis, reflexión y crítica.

Los trabajos experimentales deberán presentar resultados originales de investigación, que no hayan sido previamente publicados. Se dividirán en las siguientes secciones:

TÍTULO. A continuación del título irán el (los) nombre (s) del (los) autor (es), y en seguida, el nombre de la institución donde se generó el trabajo.

RESUMEN. Deberá contener no más de 250 palabras. Establecerá brevemente el propósito del trabajo y los principales resultados y conclusiones. Evitar citas bibliográficas, abreviaciones no comunes, pero si son necesarias, deben ser definidas.

PALABRAS CLAVE. Serán de tres a cinco.

ABSTRACT. Deberá tener los mismos lineamientos que el RESUMEN

KEY WORDS. Serán de tres a cinco.

INTRODUCCIÓN. En esta sección se brindarán los antecedentes adecuados y se establecerán los objetivos del trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS. Se deberá proporcionar el suficiente detalle del trabajo experimental y de campo para que el trabajo pueda ser reproducido. Métodos ya publicados se pueden indicar con una referencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La discusión deberá incluir la significancia de los resultados.

CONCLUSIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Revisar un número reciente para consultar el estilo de la presentación de las referencias bibliográficas.

Tablas y Figuras se entregarán en archivos independientes con las siguientes características:

- Formato .jpg. de alta resolución y tamaño grande.
- Figuras, cuadros y fotografías deben ir en blanco y negro o escala de grises.
- Las tablas no deben llevar bordes verticales
- Los títulos respectivos no deben formar parte de la tabla o la figura.

ENTREGA DE DOCUMENTOS

Los documentos originales se entregarán vía correo electrónico, en formato Word, a la dirección vidsupra@gmail.com dirigidos a la M.C. Rebeca Alvarez Zagoya.

La comisión editora se reserva los derechos para la selección y publicación de los trabajos.

Los artículos contenidos en la revista son de la responsabilidad exclusiva de los autores.

PROCEDIMIENTO

Todos los trabajos que se envíen y cumplan con los lineamientos de este documento serán sometidos a revisión por parte de especialistas, con un estricto anonimato tanto de autores como de evaluadores.

La Coordinación Editorial se reserva el derecho de realizar la corrección de estilo y los cambios editoriales que considere necesarios para mejorar el trabajo.

Cada autor principal recibirá un ejemplar del número de la revista en que es publicado su artículo.

Toda correspondencia deberá dirigirse a:

Revista VID SUPRA, CIIDIR IPN Unidad Durango
Unidad Politécnica de Integración Social
Sigma No. 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II
Durango, Dgo., México, 34220
Tel. (618) 814 2091 y Fax (618) 814 4540
Teléfono de red IPN (55) 5729 6000 Ext. 82615



CIIDIR DURANGO

CENTRAL DE INSTRUMENTACIÓN

Central de Instrumentación

Laboratorios de fisicoquímica
y microbiología

Servicios

Análisis de alimentos
Análisis de agua
Análisis de suelos
Análisis de bebidas con
contenido alcohólico

Acreditaciones

Entidad Mexicana de Acreditación
Laboratorio de Ensayos
COFEPRIS
Laboratorio Tercero Autorizado



Informes:

DRA. LAURA SILVIA GONZÁLEZ VALDEZ
Coordinadora de la Central de Instrumentación CIIDIR IPN
Unidad Durango
Calle Sigma Núm. 119 Fracc. 20 de Nov. II
Durango, Dgo. México. C.P.34220
Tel (618) 814-20-91 Y 814 45 40 Extensiones: 82615 Y 82601
Correo electrónico: ci_dgo@ipn.mx