



Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios

I study neutrosófico about the knowledge of the security and effectiveness of the use of cells mother mesenquimatosas in the treatment of osteoarthritis in university students

Andrea Estefanía Buenaño Duque¹, Joshua Ismael Paredes Cisneros², and Carlos Gustavo López Barrionuevo³

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.andreaebd71@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.joshuaipc78@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.carlosglopezb@uniandes.edu.ec

Resumen. El empleo de escalas neutrosóficas en la valoración del conocimiento en estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis es siempre un tema de actualidad e interés de la comunidad científica. Para la investigación se utilizaron métodos como, analítico sintético, inductivo deductiva, encuesta, revisión de documentos y estadísticos matemáticos. Los resultados presentados demuestran la necesidad de seguir profundizando en esta temática. Pues el uso de células madre mesenquimatosas para tratar osteoartritis es una técnica efectiva y segura. Aunque son un tratamiento prometedor para la osteoartritis en diferentes sectores poblacionales y es ahí la necesidad de potenciar el conocimiento de los estudiantes universitarios de la carrera de medicina sobre esta temática.

Palabras clave: escalas lingüísticas, neutrosofía, células madre mesenquimatosas, osteoartritis, artroplastia total de rodilla

Summary. The employment of scales neutrosóficas in the valuation of the knowledge in students of the career of medicine of the Regional University of the Andes in Ecuador about the security and effectiveness of the use of cells mother mesenquimatosas in the treatment of osteoarthritis is simple a topic of present time and interest of the scientific community. For the investigation methods were used like, analytic synthetic, inductive deductive, it interviews, revisión of documents and statistical mathematical. The resultados presented demuestran the necessity to continue deepening in this thematic one. Because the use of cells mother mesenquimatosas to treat osteoarthritis is an effective and sure technique. Although they are a promising treatment for the osteoartritis in different populational sectors and it is there the potenciar necessity the knowledge of the university students of the medicine career on this thematic one.

Words key: you climb lingüísticas, neutrosofía, cells mother mesenquimatosas, osteoarthritis, total artroplastia of knee

1 Introducción

La artrosis es endémica en todo el mundo. Se estima que 30,8 millones de adultos en los Estados Unidos y 300 millones de personas en todo el mundo viven con osteoartritis. Es la causa principal de discapacidad en los adultos mayores y provoca dolor, pérdida de función articular y disminución de la calidad de vida. [1]

Andrea E. Buenaño D, Joshua I. Paredes C, Carlos G. López B. Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios

Las opciones de tratamiento actuales para la artrosis de rodilla son limitadas. Sin embargo, existen algunas terapias convencionales que pueden ser efectivas, como la fisioterapia, los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, los analgésicos, el ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas (PRP) o las inyecciones intraarticulares a base de corticosteroides, la medicina tradicional china y Cirugía artroscópica de rodilla.

La cirugía puede ser necesaria en algunos casos avanzados. Se pueden utilizar técnicas abiertas o artroscópicas para eliminar el tejido dañado e inyectar sustancias artificiales en el espacio articulado para reducir el dolor y mejorar el movimiento. En algunos casos, se puede colocar una prótesis total o parcial de rodilla. [2]

El tratamiento con células madre ha sugerido ser efectivo en la artrosis de rodilla, ya que las células madre tienen la capacidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo, lo que les permite reparar el daño causado por la artrosis.

Muchos tejidos humanos, incluido el hueso, médula ósea, tejido adiposo, sangre de cordón umbilical y sinovial, son fuentes bien conocidas de células madre mesenquimatosas (CMM), las células madre mesenquimatosas tiene varias propiedades para el tratamiento de lesiones médicas, por ejemplo, tienen la capacidad de diferenciarse en una variedad de tejidos, lo que les permite convertirse en células funcionales de los tejidos dañados, pueden migrar hacia el sitio de lesión y, una vez allí, comienzan a proliferar y reparar el daño, también tienen la capacidad de secretar factores de crecimiento y otros mediadores químicos que promueven la regeneración de los tejidos. [2], [15], [16-26-27]

Muchas personas con artrosis de rodilla han recibido tratamiento con células madre mesenquimatosas y la mayoría informa un alivio significativo del dolor. La terapia celular es el uso de células vivas para reparar o reemplazar tejidos dañados en el organismo humano, está considerada como una opción prometedora para mejorar los resultados clínicos actuales. Las cuestiones éticas y la falta de comprensión completa sobre el proceso celular han impedido un avance significativo en estos tratamientos. Existe controversia con el uso de células madre de fuentes embrionarias, sin embargo, las células madre de fuentes no embrionarias son una opción más viable para el tratamiento.

La terapia celular es un campo emergente y en constante evolución; se han realizado muchos estudios sobre la eficacia del uso de células madre mesenquimatosas (CMM) en diferentes condiciones clínicas, como artrosis de rodilla. [3-20-21-28-29]

Las células madre mesenquimatosas se pueden inyectar directamente en el sitio de lesión o se pueden cultivar en un laboratorio y luego inyectar en el sitio de lesión. A continuación, se va a comparar varios estudios para asegurar la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de la artrosis de rodilla. También se va a comparar el uso de células madre en comparación con la artroplastia total de rodilla. [3]

El cartílago es un tejido avascular que no puede repararse por sí mismo. En la actualidad, el tratamiento de este tipo de enfermedades sólo incluye un tratamiento paliativo para reducir las molestias o cirugía en el cual el tratamiento es una sustitución de rodilla completa con los riesgos que suelen mayores que los beneficios en el grupo de edad de los pacientes con estas enfermedades. Se han propuesto una estrategia de tratamiento con buenos resultados basados en el uso de CMM: la inyección intraarticular de autólogos o alogénicos CMM de varias fuentes. Estas células madre pueden provenir de diferentes fuentes, como el embrión o el tejido adiposo.

Tanto células madre embrionarias como células madre derivadas de tejido somático adulto pueden producir cartílago en condiciones inductivas. Estas células madre pueden ser una fuente útil para la ingeniería de tejidos de cartílago. [4], [17], [18-22-23-30]

Las células madre se caracterizan por su capacidad de autorrenovarse y generar un gran número de progenie diferenciada, que a menudo incluye múltiples tipos de células. Estas células se distinguen de otras por tener un potencial de desarrollo más amplio en un tejido particular en un momento dado. Los diferentes tipos de células madre tienen potenciales de desarrollo distintos, como las pluripotentes, que pueden generar todo tipo de células en el organismo, y las multipotentes, que producen diversas células en un tejido específico, pero generalmente no son capaces de hacerlo en otros. Algunas células madre han sido estudiadas extensivamente in vivo y se conoce bien su función fisiológica.

Las células madre somática o adulta no están diferenciadas y se encuentran entre las células diferenciadas en todo el cuerpo después del desarrollo. La función de estas células es permitir la curación, el crecimiento y el reemplazo de las células que se pierden cada día. Las señales que influyen en el proceso de especialización de las células madre se pueden dividir en externas, como el contacto físico entre las células o la secreción química del tejido circundante, e internas, que son señales controladas por genes en el ADN. [4]

Las células madre también actúan como sistemas de reparación internos del cuerpo. La reposición y la formación de nuevas células son ilimitadas mientras el organismo esté vivo. La actividad de las células madre depende del órgano en el que se encuentren; por ejemplo, en la médula ósea su división es constante, aunque en órganos como el páncreas la división sólo se produce en condiciones fisiológicas especiales [4].

Hasta ahora, las células madre mesenquimatosas han sido ampliamente estudiadas y aplicadas en medicina regenerativa. Por ejemplo, se ha usado en la reconstrucción de tejidos frágiles, incluidos los asociados con el sistema musculoesquelético, el sistema nervioso, el miocardio, el hígado, la córnea, la tráquea y la piel.

Andrea E. Buenaño D, Joshua I. Paredes C, Carlos G. López B. Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios

Las células se aspiran del hueso. Médula, tejido adiposo o cordón umbilical, después son aisladas por centrifugación en gradiente de densidad. Luego se lavan y se expanden. El paso clave en el cultivo celular es que las MSC se adhieren a un sustrato de plástico y las células hematopoyéticas no. Finalmente, se almacenan por criopreservación hasta se requeridas.

Sobre los argumentos antes planteados se formula el siguiente objetivo: realizar un estudio neutrosófico para la valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador.

2 Material y métodos

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos y técnicas de diferentes niveles estructurados por la investigación científica. Estos se describen a continuación.

Análítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el estudio neutrosófico. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de la información empírica obtenida.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones la valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes en la República del Ecuador, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

Encuesta: Fue realizada a todos los estudiantes universitarios de la muestra en estudio, pues este fue el instrumento utilizado para la recolección de los datos derivado de este estudio neutrosófico.

Estadísticos matemáticos: se empleó la estadística descriptiva, dentro de ella la distribución de frecuencia absoluta y relativa, donde se construyeron tablas y escalas lingüísticas de tipo Likert.

2.1 Población y muestra

En la selección de la muestra se tuvo en cuenta las consideraciones de [5]. Quién plantea que del conjunto neutrosófico, un elemento genérico x pertenece a la población neutrosófica P de la siguiente manera, x (v , i , f) P , lo que significa: x pertenece v % a la población P , f % x no pertenece a la población P , mientras que el porcentaje i de x , de la población P es indeterminado (desconocido, no está claro, neutral: no está en la población ni fuera de ella).

Estos elementos han sido tenidos en cuenta por autores como [5], [6], [7], [8], [19-24-25], pues coinciden en que este proceder posee un alto grado de fiabilidad en la selección de una muestra neutrosófica.

Donde p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio ($1 - p$). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta

(d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales).

N es tamaño de la población. Al realizar los cálculos correspondientes se determina que la muestra debe ser entre 10 y 31 individuos. Razón que llevó a la selección en correspondencia con lo descrito a continuación.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó una muestra de 50 estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes en la República del Ecuador. Al analizar las características de la muestra encontramos que 18 estudiantes son del sexo masculino y 32 del femenino. Todos han cursado y aprobado el tercer año de la carrera y dieron su consentimiento para participar en la investigación. Para la selección de la muestra se utilizó el procedimiento de tómbola, donde todos los estudiantes que reunían los requisitos antes seleccionados fueron elegibles.

2.2 Método neutrosófico

El modelo neutrosófico que se propone en el presente trabajo se presenta en la Figura 1. El modelo consta de cuatro pasos metodológicos importantes, estos son: recopilación de datos, Neutrosificación, generación de reglas y De-Neutrosificación.

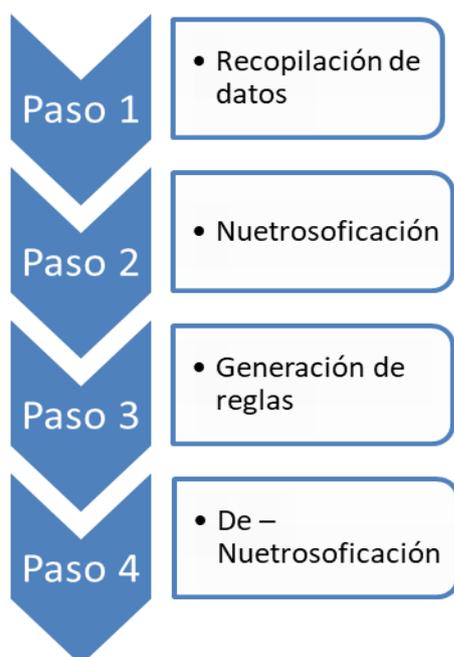


Figura 1. Modelo neutrosófico propuesto

Primer componente: Conocimiento sobre las características del tratamiento de osteoartritis.

Este es el de mayor grado de jerarquía, pues para poder realizar los estudiantes una vez después de graduado un adecuado tratamiento se requiere de manera indispensable saber cuáles son las principales pautas de tratamientos, tanto farmacológicos, rehabilitadores y quirúrgicos. Pues estos son aspectos esenciales en la formación de los estudiantes para un correcto desempeño profesional.

Segundo componente: Conocimiento sobre el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis

Este componente es importante pues es donde se define la terapéutica a seguir con los pacientes y por ello es un aspecto importante a conocer por parte de los estudiantes universitarios de la carrera de medicina. En este componente se incluye en la evaluación del conocimiento del estudiante sobre uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis

Tercer componente: Conocimiento sobre los procedimientos empleados para la aplicación de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis.

Este componente se basa en los diferentes procedimientos utilizados para el correcto uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis, Pues esto es un componente importante en la formación de los estudiantes.

Al aplicar las reglas de inferencia neutrosófica se establece una categorización, es decir, la posibilidad de detectar cierto tipo de patrón de comportamiento en el conocimiento de los estudiantes de la carrera de medicina en correspondencia a la temática investigada.

Esta regla se basa en la técnica de la encuesta a estudiantes universitarios, donde ellos responden las preguntas de la misma en correspondencia con los tres componentes descritos. Es por ello que se sigue este mismo algoritmo para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en esta investigación.

Si $X_1 = A_1 = X_1 = A_2 \dots \dots Y X_n = A_n$ entonces $Z = B$

Donde; tanto los valores de las variables lingüísticas del antecedente ($X_1, X_2 \dots X_n$) y del consecuente (Z) son conjuntos neutrosóficos, en esencia, resultados lingüísticos con una semántica asociada.

La De – Nuetrosificación realiza el proceso de adecuar los valores neutrosóficos generado en la inferencia, en este proceso se utiliza el método de membresía del medio del máximo [9]. Con la De – Nuetrosificación se determina el valor Y , para la variable de salida, la cual tiene un máximo en su función de pertenencia X , si hay más de un valor máximo en la función de pertenencia se toma el promedio de ellos [10], [11].

3 Resultados y discusión

Resultados de la aplicación de la encuesta a estudiantes universitarios

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación, en cada una de las preguntas, que a su vez coinciden con los componentes antes descritos.

Tabla 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

Pregunta 1	Bien (5)	Regular (3)	Malo (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis	12 (24%)	34 (68%)	4 (8%)

Al valorar los resultados de la tabla 1 se puede apreciar que la categoría de Bien, fue marcada por solo 12 estudiantes para un 24%, por lo que no se pueden calificar los resultados de la mayoría de los estudiantes como buenos. Por su parte la mayoría de los estudiantes seleccionaron la categoría media de Regular, pues 34 de ellos para un 68% de la muestra en estudio considera que son así sus conocimientos sobre el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis. Mientras solo una pequeña minoría seleccionó la categoría más baja de la escala la de Mal (4 para un 8%). Estos resultados revelan que los conocimientos de los estudiantes sobre el contenido de la temática son regulares, todos manifestaron la necesidad de profundizar en estos temas.

Tabla 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta

Pregunta 2	Bien (5)	Regular (3)	Malo (1)
Cómo valoran ustedes su Conocimiento sobre sobre uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis	15 (30%)	21 (42%)	14 (28%)

Los resultados de la tabla 2 muestran que 15 estudiantes para un 30% manifestaron tener buenos conocimientos sobre el contenido de la pregunta. Por su parte, la mayoría de los estudiantes manifestaron tener regular conocimiento esto está en correspondencia con los 21 estudiantes para un 42%. Mientras que los restantes 14 para un 28% manifestaron no tener conocimiento. Todos los estudiantes manifestaron interés por profundizar en el estudio de esta temática.

Tabla 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta

Pregunta 3	Bien (5)	Regular (3)	Malo (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre los procedimientos empleados para la aplicación de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis	7 (14%)	39 (78%)	4 (8%)

Los resultados de la tabla 3 develan que es regular el nivel de conocimiento de los estudiantes, pues solo 7 para un 14% reveló tener buenos conocimientos. Mientras que la mayoría, 39 para un 78% dijo tener Regulares y solo una pequeña minoría de 4 para un 8% de la muestra en estudio manifestó tener malos los conocimientos. Estos resultados se encuentran en concordancia con los resultados de las preguntas anteriores y permiten ubicar que la mayoría de los estudiantes poseen regulares conocimientos en las tres preguntas de la encuesta.

A continuación se emplean técnicas de evaluación neutrosófica en correspondencia con el modelo propuesto en la presente investigación. En el proceso de Nuetrosoficación se identificaron las siguientes variables lingüísticas:

- Componente I: REAL
- Componente II: REAL
- Componente III: REAL

NEUTROZOFY

TERM CI := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1)

TERM CII := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.55, 1) (0.55, 0)

TERM CIII := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0)

En la inferencia de reglas neutrosóficas se consideraron los 3 componentes y los 3 valores lingüísticos (Bien, Regular, Mal). Posteriormente se llevó a cabo el proceso de Des – Nuetrosoficación. Para realizar la Des – Nuetrosoficación se usa el centro de gravedad, el que implica, el valor a obtener para los componentes seleccionados para la presente investigación.

DES-NEUTROSIFICACIÓN Componente I

TERM mb := (0.3, 1) (0.4, 1) (0.45, 0);

TERM ba := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.5, 1) (0.55, 0);

TERM me := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0);

TERM al := (0.75, 0) (0.8, 1) (0.85, 1) (0.9, 0);

TERM ma := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1);

METHOD : COG;

DEFAULT := 0.3;

RANGE := (0.3 .. 1);

Discusión

El uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de artroplastia de rodilla ha demostrado ser eficaz en el alivio del dolor y mejora de la función en pacientes con osteoartritis hasta por 3 años. Sin embargo, no existen estudios a largo plazo que evalúen su eficacia después de 3 años. Como se puede ver en la tabla 1, los metaanálisis encontrados demuestran que el uso de células madre, sin importar su fuente, son un tratamiento seguro y eficaz, que ayuda en el alivio del dolor y mejora en la funcionalidad de la rodilla, muchos de estos metaanálisis usaron ensayos clínicos aleatorizados, y en conjunto tienen 1389 pacientes, lo cual verifica su veracidad, además de que muchos de ellos tienen un nivel de evidencia I, II y III, en su mayoría. [12]

El tratamiento con células madre también ha demostrado tener la capacidad de retrasar e incluso evitar una operación de rodilla, la cual puede tener complicaciones a corto plazo como la recuperación postoperatoria, los costos de la operación y las posibles complicaciones, las cuales son mayores en una operación total de rodilla, en comparación con el tratamiento de células madre.

Varios candidatos a una operación total de rodilla en ambas que fueron tratados con células madre mesenquimatosas en una rodilla, y realizada la operación en la otra, reportaron que preferían el tratamiento con células madre, a pesar de que no había una mejora en la movilidad, esta preferencia estaba relacionada con la mejora en el dolor. [13]

Sin embargo, solo hubo un estudio con un seguimiento de más de 10 años. En comparación con las inyecciones en la articulación o el uso del corticosteroide y otros fármacos antiinflamatorios, que pueden tener efectos secundarios graves comunes (por ejemplo: presión arterial alta), es posible que el tratamiento con células madre sea menor costoso para algunas personas mayores porque suele ser necesario repetir este tipo de terapia muchas veces durante varias semanas. El objetivo final es evitar una operación total de rodilla mediante la mejora del dolor y reducir así la movilidad limitada debido al dolor intenso.

Se ha informado sobre una gran cantidad de estudios preclínicos y clínicos, la seguridad de las terapias re-

lacionadas con las células madre mesenquimatosas sigue siendo el mayor problema para las aplicaciones clínicas.

Los principales riesgos son la tumorigenicidad (desarrollo tumoral), proinflamación y fibrosis. Las células madre mesenquimatosas pueden tener efectos inmunosupresores o inflamatorios, dependiendo de la cantidad de citocinas proinflamatorias a las que estén expuestas.

Esto significa que el entorno inflamatorio es un factor crucial en la regulación del sistema inmune por parte de las células madre mesenquimatosas. Además de reparar tejidos dañados, las células madre mesenquimatosas también producen reacciones fibróticas. Por ejemplo, se pueden convertir en miofibroblastos (una clase de célula involucrada en la formación del tejido fibroso). [13]

Aunque las CMM son un tratamiento prometedor para la osteoartritis, todavía hay muchas preguntas sin respuesta sobre este tema. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones para determinar si las CMM son útiles para el tratamiento a largo plazo de los pacientes con osteoartritis o si existe alguna complicación asociada al usarlas. [14]

Debido a que no existen muchos estudios a largo plazo que evalúen el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de la osteoartritis, se necesitan más investigaciones para determinar su eficacia y seguridad. Además de que se necesitan estudios para comparar el tratamiento con células madre mesenquimatosas frente a la artroplastia total de rodilla. [14]

Conclusión

El análisis de los referentes teóricos y metodológicos sobre el estudio neutrosófico la valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador, evidencia la existencia de diferentes fuentes bibliográficas de la temática, sin embargo, se requiere de herramientas que propicien la neutrosofía como una disciplina útil para las ciencias médicas.

Las interpretaciones de los resultados ofrecen una validez a la investigación desarrollada pues la utilización de herramientas neutrosóficas permitió realizar una adecuada valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador.

En concordancia con los resultados obtenidos se requiere de seguir profundizando en la temática seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador.

Referencias

- [1] B Abramoff, & F. E Caldera. Osteoarthritis: pathology, diagnosis, and treatment options. *Medical Clinics*, 104(2), 293–311. 2020
- [2] Y Han, X Li, Y Zhang, Y Han, F Chang, & J Ding. Mesenchymal Stem Cells for Regenerative Medicine. *Cells*, 8 (8). <https://doi.org/10.3390/cells8080886> 2019
- [3] P Hernigou, J Delambre, S Quiennec & A Poignard. Human bone marrow mesenchymal stem cell injection in subchondral lesions of knee osteoarthritis: a prospective randomized study versus contralateral arthroplasty at a mean fifteen year follow-up. *International Orthopaedics*, 45(2), 365–373. 2021
- [4] W Zakrzewski, M Dobrzyński, M Szymonowicz & Z Rybak. Stem cells: past, present, and future. *Stem Cell Research & Therapy*, 10(1), 68. 2019
- [5] MY. Leyva-Vázquez, Smarandache, F., & Ricardo, J. E. Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role. (Master Conference). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6(Special). 2020
- [6] Smarandache, F. P., & Pramanik, S. D. *Conjuntos y Sistemas Neutrosóficos* (Vol. Vol.1). Nuevo Mexico: Biblioteca Del Congreso, Washington DC, Estados Unidos. Obtenido de <http://fs.unm.edu/NSS/NSS-2-2014.pdf>, 2013
- [7] A. Palacios, Jesús Estupiñán Ricardo, Iyo Alexis Cruz Piza, y Marcia Esther España Herrería. «Phenomenological Hermeneutical Method and Neutrosophic Cognitive Maps in the Causal Analysis of Transgressions against the Homeless». *Neutrosophic Sets and Systems* 44: 147-56. 2021
- [8] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. *International Journal of Neutrosophic Science (IJNS)*, Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022
- [9] NB Hernández, M.B.R. Cueva, and B.N.M. Roca, Prospective analysis of public management scenarios modeled by the Fuzzy Delphi method, 2018
- [10] NB Hernández, R.O. Guerrero, and W.A. Quiñonez, UNIVERSIDAD Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL ECUADOR. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 171 -180.
- [11] J. Estupiñán, Diego Fernando Coka Flores, Jorge Alfredo Eras Díaz, y Karina Pérez Teruel. «An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». *Neutrosophic Sets and Systems* 37 (1): 2, 2020.

- [12] C Prodomos & S Finkle. Autologous Biologic Treatment with Fat, Bone Marrow Aspirate and Platelet Rich Plasma Is an Effective Alternative to Total Knee Arthroplasty for Patients with Moderate Knee Arthrosis. *Medicines*, 7 (6). 2020
- [13] C Ha, W., Park, Y.-B., Kim, S. H., & H.-J Lee. Intra-articular Mesenchymal Stem Cells in Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review of Clinical Outcomes and Evidence of Cartilage Repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 35(1), 277-288.e2. 2019
- [14] Y Song, J Zhang, H Xu, Z Lin, H Chang, W Liu, & L Kong. Mesenchymal stem cells in knee osteoarthritis treatment: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Translation*, 24, 121–130. 2020
- [15] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. "Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social". *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2018.
- [16] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis". *Revista Conrado*, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.
- [17] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad". *Universidad y Sociedad*, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.
- [18] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador". *Universidad y Sociedad*, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.
- [19] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management". *International Journal of Neutrosophic Science*, pp 151-159, 2022.
- [20] von Feigenblatt, O. "Mediation for management: Dealing with Conflict in the Workplace". *Innovaciones de Negocios*, vol. 18 no. 35, pp 113-119, 2021.
- [21] von Feigenblatt, O. F. "Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.
- [22] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. "Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy". *Journal of Asia Pacific Studies*, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.
- [23] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. "The "Bad Students" Movement and Human Rights in Contemporary Thailand". *Ciencias Sociales y Económicas*, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.
- [24] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. "Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo". *Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales*. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.
- [25] Von Feigenblatt, O. F. "Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility". *Ediciones Octaedro*, 2022.
- [26] Hanco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. "Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019". *Conrado*, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)
- [27] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. "Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I". *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(SPE2). 2021.
- [28] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. "NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVAS EN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR". *Revista Inclusiones*, pp 29-38. 2021
- [29] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. "Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano". *Universidad y Sociedad*, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.
- [30] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. "Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alumnos de la facultad de educación". *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas*. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Octubre 4, 2022. **Aceptado:** Diciembre 13, 2022