

Actividad física como estrategia de prevención de discapacidad por enfermedad cerebrovascular

Physical activity as a prevention strategy for disability due to cerebrovascular disease

Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa.^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0287-9779>

Daniel Andrés Montero Farias.² <https://orcid.org/0000-0002-2232-9312>

Yalili Casas Noas.³ <https://orcid.org/0009-0001-0667-2436>

Sonia Alexandra Álvarez Carrión.⁴ <https://orcid.org/0000-0002-2232-9312>

¹Doctor en Medicina. Especialista en Medicina General Integral. Máster en Longevidad Satisfactoria. Universidad Nacional de Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

²Médico general, posgrado en Cardiología. Hospital de Especialidades Alfredo G. Paulson

³Especialista en Fisiatría. Hospital General IESS Riobamba

⁴Lcda. en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: jrodriguez@unach.edu.ec

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cerebrovasculares son uno de los elementos más discapacitantes que se presentan en la práctica médica. La afectación que generan no solo afecta la porción sensitiva de los nervios, sino también su parte motora; lo que condiciona mayor discapacidad. La rehabilitación física puede ser una herramienta preventiva para la discapacidad en pacientes con este tipo de afección.

Objetivo: Evaluar los resultados de una intervención fisioterapéutica para prevenir la discapacidad en pacientes con enfermedad cerebrovascular.

Metodología: Investigación aplicada, con diseño cuasiexperimental y descriptivo en la cual participaron 37 pacientes con enfermedad cerebrovascular. Se aplicó esquema de ejercicios fisioterapéuticos durante 4 meses con frecuencia de 5 veces por semana. Los ejercicios se orientaron al mejoramiento de la motilidad fina, gruesa, así como del tono y trofismo muscular. Se utilizó el HAQ para valorar la capacidad funcional de los pacientes y la prueba de McNemar para determinar cambios al comparar resultados del pretest y posttest.

Resultados: promedio de edad de 66,41 años, predominio de mujeres (59,46 %) y con enfermedades crónicas no transmisibles (97,30 %). Al inicio de la intervención el 48,65 % de los pacientes presentaba discapacidad funcional severa. Al terminar la intervención predominaron los pacientes con discapacidad moderada (43,24 %), seguido de pacientes con discapacidad ligera (32,43 %).

Conclusiones: La intervención fisioterapéutica aplicada mejoró la discapacidad funcional de los pacientes con enfermedad cerebrovascular que participaron en el estudio.

Palabras clave: Calidad de vida; capacidad funcional; enfermedad cerebrovascular; esquema rehabilitador

ABSTRACT

Introduction: Cerebrovascular diseases are one of the most disabling elements that occur in medical practice. The damage they generate not only affects the sensitive portion of the nerves, but also their motor part; which causes greater disability. Physical rehabilitation can be a preventive tool for disability in patients with this type of condition.

Objective: To evaluate the results of a physiotherapy intervention to prevent disability in patients with cerebrovascular disease.

Methodology: Applied research, with a quasi-experimental and descriptive design in which 37 patients with cerebrovascular disease participated. Physiotherapeutic exercise scheme was applied for 4 months with a frequency of 5 times per week. The exercises were aimed at improving fine and gross motility, as well as muscle tone and trophism. The HAQ was used to assess the functional capacity of the patients and the McNemar test to determine changes when comparing pretest and posttest results.

Results: average age of 66.41 years, predominance of women (59.46%) and with chronic non-communicable diseases (97.30%). At the beginning of the intervention, 48.65% of the patients had severe functional disability. At the end of the intervention, patients with moderate disability predominated (43.24%), followed by patients with slight disparity (32.43%).

Conclusions: The applied physiotherapy intervention improved the functional disability of patients with cerebrovascular disease who participated in the study.

Keywords: Quality of life; functional capacity; cerebrovascular disease; rehabilitation scheme

Recibido: 08/01/2024

Aceptado: 10/02/2024

Introducción

El accidente o enfermedad cerebrovascular es un tipo de afectación de los vasos sanguíneos cerebrales que limita el flujo sanguíneo o irrigación a una o varias zonas del cerebro.⁽¹⁾ Si bien es cierto que los síntomas de este tipo de afección pueden aparecer de forma repentina o gradual, sus causas subyacentes generalmente están presentes desde varios años antes.⁽²⁾

Según datos ofrecidos por la Asociación Americana del Corazón (AHA), se calcula que cada año, en estados Unidos, alrededor de 795.000 personas sufren un evento cerebrovascular; pudiendo ser su primer evento o una recurrencia de los mismos; de ellos, alrededor de 129.000 personas fallece, constituyendo la cuarta causa de muerte en el país.^{(2),(3)} A pesar de contar con una elevada mortalidad, es importante señalar que las personas que sobreviven pueden quedar con secuelas que incluyen mono, hemi, para o cuadriplejias o cuadriparesias; lo que contribuye a aumentar más el nivel de discapacidad del paciente y la afectación de su percepción de calidad de vida relacionada con la salud.^{(3),(4),(5)}

La mayoría de los accidentes cerebrovasculares se producen en personas adultos mayores; esta situación condiciona un mayor daño muscular y motor debido a que

los cambios que suceden en el envejecimiento condicionan distintos grados de hipotrofia y atrofia muscular, que se exacerban por la afectación neurológica.^{(6),(7)} Sin embargo, para minimizar el riesgo de daño permanente es necesario potenciar, dentro del esquema terapéutico, la realización de ejercicios fisioterapéuticos como alternativa a la disminución y prevención de la discapacidad.^{(7),(8)}

En este sentido, cabe resaltar que la rehabilitación física ha formado parte de los esquemas de tratamiento de los pacientes con enfermedades cerebrovasculares desde tiempos remotos. Se le atribuyen beneficios relacionados con el mejoramiento de la fuerza muscular y el equilibrio fundamentalmente.^{(7),(8),(9)}

Es por esto, que teniendo en cuenta el grado de discapacidad que generan las enfermedades cerebrovasculares y los efectos beneficiosos que pueden ofrecer los esquemas de rehabilitación; se decide realizar esta investigación con el objetivo de evaluar los resultados de una intervención fisioterapéutica para prevenir la discapacidad en pacientes con enfermedad cerebrovascular.

Metodología

Se realizó una investigación aplicada, con diseño cuasiexperimental y descriptiva. La investigación fue mixta al incluir elementos cuantitativos y cualitativos. El estudio se llevó a cabo durante el segundo semestre del año 2022, e incluyó pacientes con enfermedad cerebrovascular que asistieron a terapia física y rehabilitación durante el periodo antes mencionado.

El universo estuvo constituido por un total de 37 pacientes, se trabajó con la totalidad de los pacientes por lo que no fue necesario aplicar fórmulas de cálculo de muestra ni métodos para la confección de la misma. Cada paciente que formó parte de la muestra de investigación formó el consentimiento informado como expresión de su deseo de participar en el estudio.

Se definieron las siguientes variables de investigación:

- Características generales: incluyó las subvariables edad (agrupada en 40-49 años; 50-59 años y 60 años y más) y sexo; presencia o no de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y tipo de enfermedades crónicas (DM, HTA,

hipotiroidismo, artritis reumatoide, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, lupus eritematosos sistémico y síndrome antifosfolípido).

- Capacidad funcional: se definieron 3 niveles de conocimiento, según respuestas los resultados de la versión española del *Health Assessment Questionnaire* (HAQ). ligera (desde 0,5 hasta 1 punto), moderada (mayor de 1 y hasta 2 puntos) y severa (mayor de 2 puntos).

Se realizó una entrevista a cada sujeto y se utilizó un modelo de recolección de información dividido en 2 secciones. La primera, con 5 preguntas, para identificar las características generales de los pacientes. La segunda, incluyó el cuestionario, para obtener información relacionada la capacidad funcional de cada uno. La intervención se llevó a cabo durante 4 meses.

Inicialmente, se recogió la información antes de iniciar las actividades de la intervención (pretest) y sus resultados fueron la base para planificar las actividades fisioterapéuticas que fueron incluidas como parte del esquema rehabilitador utilizado. Se tuvo en cuenta el área de mayor dificultad expresada por los pacientes con la finalidad de potenciar la realización de ejercicios orientados a la recuperación de dicha área.

Los ejercicios de rehabilitación se realizaron con una frecuencia de 5 veces por semana, bajo supervisión de un profesional de salud. En cada sesión se impartían charlas breves motivacionales y que se referían a otros cuidados de salud que deberían tener los pacientes, ya fuera para su recuperación o para minimizar el riesgo de recidiva de la enfermedad que generó el accidente cerebrovascular. Después de terminada la intervención se aplicó nuevamente el cuestionario de investigación (postest) y se comparó con los resultados del pretest.

Para determinar la capacidad funcional de procedió a aplicar el HAQ,⁽¹⁰⁾ que consiste en una serie de preguntas que abordan la capacidad del paciente para realizar las actividades de la vida diaria. Existen 4 tipos de respuesta:^{(10),(11)}

- Sin dificultad: 0 puntos
- Con alguna dificultad: 1 punto
- Con mucha dificultad: 2 puntos
- Incapaz de hacerlo: 3 puntos

Las puntuaciones se suman, se haya la media de puntuación y ese es el resultado final del cuestionario que expresa la presencia y tipo de discapacidad:^{(10),(11)}

- Sin discapacidad: menor a 0,5 puntos
- Discapacidad ligera: entre 0,5 y 1 punto
- Discapacidad moderada: mayor de un punto y hasta 2 puntos
- Discapacidad severa: Mayor de 2 puntos

El dato relacionado con la presencia y tipo de ECNT fue recogido en la entrevista y comprobado mediante la revisión de la historia clínica individual.

La información recopilada fue organizada y homogenizada en una base de datos en Excel. El procesamiento de la información se realizó mediante el programa estadístico IBM SPSS en su versión 26 para Windows. Se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas y frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas. Se utilizó la prueba de McNemar para identificar cambios durante el pretest y el posttest en la variable práctica de actividades físicas. El nivel de confianza fue definido en el 95 %, con margen de error del 5 % y significación estadística de $p \leq 0,05$.

Durante el desarrollo del estudio se cumplieron las normas y procedimientos establecidos en la declaración de Helsinki II para la realización de investigaciones en seres humanos. Cada participante fue informado de los objetivos y métodos de la investigación. La incorporación de los pacientes se realizó de forma voluntaria y posterior a la firma del consentimiento informado. Los datos obtenidos fueron utilizados únicamente con fines investigativos y no se utilizaron datos de identificación personal durante el desarrollo del estudio. El estudio no motivó gastos económicos para los participantes.

Resultados

Durante el desarrollo del estudio se pueden mencionar los siguientes resultados:

Tabla 1. Distribución de pacientes según características generales

Características Generales	n= 37 pacientes Frecuencia (porcentaje)
Promedio de edad (años)	66,41 *DE 18,59
Grupos de edades	

Entre 40 y 49 años	1 (2,70)
Entre 50 y 59 años	4 (10,81)
De 60 años y más	32 (86,49)
Sexo	
Femenino	22 (59,46)
Masculino	15 (40,54)
Presencia de ECNT	
Sí	36 (97,30)
No	1 (2,70)
Tipo de comorbilidades n= 36	
Hipertensión arterial	19 (52,78)
Hipotiroidismo	7 (19,44)
Insuficiencia cardiaca	6 (16,67)
Diabetes mellitus	6 (16,67)
Cardiopatía isquémica	4 (11,11)
Artritis reumatoide	4 (11,11)
Lupus eritematoso sistémico	2 (5,56)
Síndrome antifosfolípídico	1 (2,78)

*DE: desviación estándar

En la tabla 1 se puede apreciar la distribución de pacientes con enfermedad cerebrovascular en función de las características generales definidas en el estudio. Se observa un promedio de edad de 66,41 años con una DE de 18,59 años. Predominaron las pacientes femeninas (59,46 %) y los pacientes con diagnóstico de alguna ECNT (97,30 %). Dentro de estas la hipertensión arterial (52,78 %), el hipotiroidismo (19,44 %), la insuficiencia cardiaca (16,67 %) y la diabetes mellitus (16,67 %), fueron las ECNT que con mayor frecuencia fueron reportadas por los pacientes.

Tabla 2. Distribución de pacientes según tipo de discapacidad funcional comparando resultados del pretest y postes. Resultados prueba de McNemar.

Tipo de discapacidad	Muestra total de 37 pacientes					
	Pretest		Postest		Z	*p
	n	%	n	%		
Ligera	7	18,92	12	32,43	-2,73	0.041
Moderada	12	32,43	16	43,24		
Severa	18	48,65	9	24,32		

*p≤0,05

En la tabla 2 se puede identificar que al principio de la investigación el 48,65 % de los pacientes presentaba una discapacidad severa, seguido de un 32,43 % de personas con discapacidad moderada. Después de terminada la investigación, durante el postest, predominaron los pacientes con discapacidad moderada (43,24 %), seguido de aquellos que presentaron discapacidad ligera (32,43 %). Los resultados de la prueba de McNemar mostraron un valor de Z de -2,73 con una significación estadística dada por un valor de p de 0,041.

Discusión

El objetivo de la presente investigación fue evaluar los resultados de la intervención fisioterapéutica para prevenir la discapacidad en los pacientes con enfermedad cerebrovascular. Como ya ha sido mencionado anteriormente, este tipo de afección genera elevados índices de morbilidad y mortalidad en las personas afectas; destacando, adicionalmente al elevado índice de mortalidad, el elevado grado de discapacidad que condiciona en los pacientes.^{(3),(5),(6)}

Se describe que la enfermedad cerebrovascular es prevenible en un elevado número y porcentaje de casos; esto se centra sobre todo en el control de aquellas enfermedades que actúan como factores de riesgo para su aparición. Sin embargo, en otras ocasiones como pueden ser la ruptura de aneurismas y la presencia de trombos secundarios a placas de ateroma, es difícil de prevenir su aparición.⁽¹²⁾

El análisis de las características generales mostró algunos elementos importantes; el primero de ellos se relaciona con la edad media identificada en el estudio; si bien es cierto que sobrepasa los 66 años de edad; es menor a la reportada en otros estudios,^{(6),(8),(9)} una explicación puede estar dada en la presencia de 5 pacientes con enfermedad cerebrovascular con menos de 60 años de edad; lo que muestra que los patrones de aparición pueden estarse modificando hacia edades más tempranas de la vida en relación con el no control de ECNT y la no adopción de hábitos y estilos de vida saludables.⁽¹²⁾

El predominio de pacientes femeninas en el estudio, a pesar de ser una muestra escasa, pudiera estar relacionado con el predominio de pacientes femeninas durante el envejecimiento (feminización del envejecimiento),^{(13),(14)} y con el

predominio de ECNT en mujeres de forma general y específicamente por encima de los 50 años de edad.⁽¹⁴⁾

El elevado porcentaje de pacientes con ECNT se relaciona directamente con la edad media; las ECNT son descritas, en su totalidad, como más frecuente su presentación por encima de los 50 años de edad;^{(12),(14)} adicionalmente, este resultado muestra como la enfermedad cerebrovascular se asocia, en la mayoría de los casos, con otras afecciones que aumentan su riesgo su aparición; por lo tanto, se puede suponer que la edad avanzada y la presencia de ECNT son factores que aumentan el riesgo de aparición de enfermedad cerebrovascular.⁽¹²⁾

En cuanto al tipo de ECNT identificadas como más frecuente, la hipertensión arterial fue la de mayor frecuencia de reporte por parte de los pacientes; es conocido que los efectos de la hipertensión pueden provocar tanto eventos de tipo isquémicos como hemorrágico, por lo que constituye el principal factor de riesgo que genera este tipo de afección.⁽¹⁵⁾

Un elemento a tener en cuenta es la presencia de 5 pacientes con menos de 60 años de edad con enfermedad cerebrovascular y antecedentes de enfermedades de tipo autoinmune como la artritis reumatoide, el lupus eritematoso sistémico y el síndrome antifosfolípido. Estas enfermedades se caracterizan, fundamentalmente, por la presencia de un proceso inflamatorio mantenido y de autoanticuerpos que condicionan daño vascular, por cualquiera de las dos vías, que puede considerarse como un factor predictor de enfermedad cerebrovascular.⁽¹⁶⁾

El grado de discapacidad de los pacientes mejoró posterior a la realización de las actividades comprendidas dentro de la intervención fisioterapéutica. Este resultado, estadísticamente significativo, es similar al que reportan otros autores en torno de los beneficios que aporta el ejercicio rehabilitador en la prevención de la discapacidad o en el mejoramiento de la misma una vez establecida previamente.^{(8),(9)}

El resultado obtenido, con el valor de Z y p, permite plantear que existe suficiente evidencia para considerar que la mejoría en la discapacidad de los pacientes con enfermedad cerebrovascular que participaron en el estudio, se debe a la intervención fisioterapéutica y no como un resultado al azar.

El ejercicio rehabilitador, en pacientes con enfermedad cerebrovascular, potencia áreas importantes como son la motilidad fina, la motilidad gruesa, el equilibrio, tono y trefismo muscular, la coordinación estática y dinámica y la calidad de la marcha entre otras. En estos ejes debe orientarse el ejercicio rehabilitador en los pacientes con enfermedad cerebrovascular.

Conclusiones

Existió un predominio de pacientes femeninas, con presencia de ECNT y donde la hipertensión arterial fue la enfermedad más frecuente. La intervención fisioterapéutica aplicada mejoró la discapacidad funcional de los pacientes con enfermedad cerebrovascular que participaron en el estudio.

Referencias bibliográficas

1. Pérez Ponce LJ, Barletta Farías RC, Iturralde González LO, Castro Vega G, Santana Guerra DR, León Estela RM. Caracterización clínica de pacientes fallecidos por enfermedad cerebrovascular. Rev. Finlay [Internet]. 2019 septiembre [citado 30/11/2023];9(3):161-71. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342019000300161&lng=es
2. Salas Martínez NM, Lam Mosquera IE, Sornoza Moreira KM, Cifuentes Casquete KK. Evento Cerebrovascular Isquémico vs Hemorrágico. RECIMUNDO [Internet]. 22dic.2019 [citado 25/11/2023];3(4):177-93. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/658>
3. Piloto-Cruz A, Suárez-Rivero B, Belaunde-Clausell A, Castro-Jorge M. La enfermedad cerebrovascular y sus factores de riesgo. Revista Cubana de Medicina Militar [Internet]. 2020 [citado 26/11/2023];49(3). Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/568>
4. Reyes-Hernández D, Hernández-Negrín H, Roque-Dapresa Y, Prendes-García E, Cobo C. Factores pronósticos de mortalidad intrahospitalaria en pacientes con enfermedad cerebrovascular hemorrágica. Acta Médica del Centro

- [Internet]. 2019 [citado 29/11/2023];13(1):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/916>
5. Morales-Álvarez C, González-Rojas D, Zayas-Fundora E, Arias-Yero M, Rodríguez-Acosta A, González-Rojas A. Caracterización de pacientes con enfermedad cerebrovascular hemorrágica intraparenquimatosa atendidos en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Universidad Médica Pinareña [Internet]. 2021 [citado 22/11/2023];17(3). Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/729>
 6. Conde-Cardona G, Medrano-Carreazo JC, Parada-Artunduaga MD, Maldonado-Brigante JM, Quintero-Marzola ID, Yepes-Caro JA, Moscote-Salazar LR. Enfermedad cerebrovascular en pacientes jóvenes: aspectos claves de la literatura. Acta Neurológica Colombiana [Internet]. 2021 [citado 24/11/2023];37(1), 39-48. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-87482021000100039&script=sci_arttext
 7. Rivas HDA. Factores asociados a la mortalidad de las enfermedades cerebrovasculares hemorrágicas en la terapia intensiva del Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin 2019-2021. 2021. Disponible en: <https://jorcienciapdcl.sld.cu/index.php/jorcienciapdcl22/2022/paper/viewFile/190/161>
 8. Climent E, Benaiges D, Pedro-Botet J. Tratamiento hipolipemiente en la prevención secundaria de la enfermedad cerebrovascular isquémica. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis [Internet]. 2021 [citado 27/11/2023];32(4): 175-82. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0214916820300012>
 9. Moscoso CSC. Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Cerebro Vascular Aguda Isquémica (Código Ictus). Revista Médica-Científica CAMBIOS HECAM [Internet]. 2021 [citado 27/11/2023];22(2):e929-e929. Disponible en: <Http/Downloads/929-Texto%20en%20word-7100-8-10-20231106.pdf>
 10. Solís Cartas U, Calvopiña Bejarano SJ, Valdés González EM. Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con artrosis del cantón Riobamba. Rev. Cub de Reu. [Internet]. 2019 [citado 25/11/2023];21(1):1-13. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=58357>

11. Solís Cartas U, Prada Hernández DM, Crespo SI, et al. Percepción de calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con artrosis de mano. Rev. Cub de Reu. [Internet]. 2015 [citado 26/11/2023];17(2):112-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=58357>
12. Ramos Fernández O, Menéndez Rodríguez JC, Puentes Colombé M, Benítez Pozo OL, Sánchez Hernández E. Factores de riesgo de enfermedades cerebrovasculares en pacientes atendidos en unidad de cuidados intensivos municipal. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2020 [citado 30/11/2023];24(2):171-7. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942020000200171&lng=es
13. Solís Cartas U, Freire Ramos E, Yaulema Brito L. Osteoartritis, envejecimiento y actividad física, simbiosis necesaria. talentos [Internet]. 2020 [citado 29/11/2023];7(1):96-04. Disponible en: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/183>
14. Solís Cartas U, Santillán Castillo V, Zamora Rodríguez K. Morbilidad cardiovascular trans y postoperatoria en pacientes geriátricos. talentos [Internet]. 2021 [citado 21/11/2023];8(2):18-20. Disponible en: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/277>
15. Bell Santos H. Hipertensión arterial conducente a enfermedad cerebrovascular por incumplimiento del plan medicamentoso. MEDISAN [Internet]. 2019 [citado 30/11/2023];15(2):204-8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011000200009&lng=es
16. Váscquez-González E, Belén-López M, Cuchiparte D, Peláez K, Cano-Cevallos L, Prado Esteban O, et al. Manifestaciones Neurológicas Del Lupus Eritematoso Sistémico: Revisión De Literatura. Rev Ecuat Neurol [Internet]. 2021 [citado 23/11/2023];30(2):76-82. Disponible en:

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812021000200076&lng=es

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés

Declaración de autoría

Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración, análisis y discusión de los resultados, redacción y revisión final del manuscrito

Daniel Andrés Montero Farias: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración, análisis y discusión de los resultados, redacción y revisión final del manuscrito

Yalili Casas Noas: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración, análisis y discusión de los resultados, redacción y revisión final del manuscrito

Sonia Alexandra Álvarez Carrión: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración, análisis y discusión de los resultados, redacción y revisión final del manuscrito