Efecto de un entrenamiento cognitivo computarizado sobre el funcionamiento ejecutivo y el estado de ánimo, en mujeres adultas sobrevivientes de cáncer de mama.

Jessica Badillo Silva[1], Lady Johanna Jaramillo[2], Andrés Mauricio Grisales[3], Daniel Landinez Martínez[4]

Resumen

Objetivo: Investigar el efecto de un programa de entrenamiento cognitivo computarizado en el desempeño ejecutivo y el estado de ánimo de mujeres adultas sobrevivientes de cáncer de mama (SCM). **Metodología:** Investigación cuantitativa con diseño de tipo cuasi experimental y de corte longitudinal, se evaluaron 30 mujeres SCM de la fundación lazo rosa y población externa, a las cuales se les aplicó un entrenamiento cognitivo computarizado por medio de la aplicación Lumosity. **Resultados:** El estudio comparó dos grupos, experimental y control pasivo. La intervención mostró mejoras notables en el grupo experimental, especialmente en memoria de trabajo y fluidez verbal, con resultados estadísticamente significativos. **Discusión:** El grupo experimental reportó niveles más altos de alegría y mejor percepción de relaciones interpersonales, aunque no se encontraron mejoras significativas en la función ejecutiva, excepto en el índice de memoria de trabajo, que mostró una mejora estadísticamente significativa. A pesar de estos resultados positivos en memoria de trabajo, el ECC no demostró efectos significativos en otras áreas del estado de ánimo, lo que sugiere que otras estrategias, como la psicoterapia, podrían ser más efectivas. El estudio concluye que el ECC podría ser útil en mejorar la memoria de trabajo, pero recomienda investigaciones adicionales con muestras más grandes y enfoques metodológicos mixtos para obtener una visión más completa de su efectividad.

Palabras claves: sobrevivientes de cáncer de mama, entrenamiento cognitivo computarizado, funciones ejecutivas y estado de ánimo.

---

[1] Psicóloga de la UNAB, Maestrando en Psicología clínica en la Universidad de Manizales, jessi1994@hotmail.es. ORCID: https://orcid.org/0009-0006-9783-5048.

[2] Psicóloga de la Universidad San Buenaventura, Maestrando en Psicología clínica en la Universidad de Manizales, ljaramillo106372@umanizales.edu.co. ORCID: https://orcid.org/0009-0005-9491-2207.

[3] Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Luis Amigo, andres.grisalesag@amigo.edu.co . ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4385-4474

[4] Doctor en Psicología, Docente Universidad de Manizales, Grupo de Investigación Médica, daniel.landinezma@amigo.edu.co. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7265-5052

Abstract

Objective: To investigate the effect of a computerized cognitive training program on executive performance and mood in adult female breast cancer survivors (BCS). **Methodology:** Quantitative research with a quasi-experimental and longitudinal design. 30 BCS women from the Pink Ribbon Foundation and the external population were evaluated, who underwent computerized cognitive training using the Lumosity application. **Results:** The study compared two groups, experimental and passive control. The intervention showed notable improvements in the experimental group, especially in working memory and verbal fluency, with statistically significant results. **Discussion:** The experimental group reported higher levels of happiness and better perception of interpersonal relationships, although no significant improvements in executive function were found, except in the working memory index, which showed a statistically significant improvement. Despite these positive results in working memory, CCT did not demonstrate significant effects in other areas of mood, suggesting that other strategies, such as psychotherapy, may be more effective. The study concludes that ECC may be useful for improving working memory, but recommends further research with larger samples and mixed methodological approaches to obtain a more complete view of its effectiveness.

Keywords: breast cancer survivors, computerized cognitive training, executive functions and mood.

Introducción

El cáncer es una de las primeras causas de muerte a nivel mundial. En 2012 se le atribuyeron 8,2 millones de muertes, siendo el cáncer de mama (CM) uno de los más prevalentes (Gaviria et al., 2018). Se reporta que el CM es el segundo cáncer más común a nivel mundial (1,7 millones de casos, 11,9 %) y ocupa el quinto lugar como causa de muerte a nivel mundial (522.000) (Ferlay et al., 2015). En Colombia se diagnostican cerca de 7.000 casos nuevos cada año, y mueren alrededor de 2.500 mujeres por esta causa (Hernandez et al., 2020); Un estudio reporta que esta es la segunda causa de muerte entre las mujeres en Colombia, con un número estimado de 3.702 muertes (Duarte et al., 2021).

Epidemiológicamente, en el departamento del Quindío (Colombia), la incidencia durante el período 2001 al 2011, registró 255 muertes por CM con una tasa de mortalidad de 9,95, superando el índice nacional de 6,58 y figurando entre los 15 departamentos de Colombia con mayor incidencia de cáncer (Gracia & Ruiz,

2017). Por otro lado, es importante mencionar que el CM también se presenta en la poblacion masculina aunque se cataloga como una enfermedad rara que representa aproximadamente el 1% de todos los cánceres de mama y entre el 0,2 y el 1,5% de todos los tumores malignos en los en la población masculina de Europa y Estados Unidos (Plichta et al., 2020).

El CM es la proliferación acelerada, desordenada y no controlada de células con genes mutados, los cuales actúan normalmente suprimiendo o estimulando la continuidad del ciclo celular pertenecientes a distintos tejidos de una glándula mamaria (Lugones et al., 2009). El CM fue descrito por primera vez en el siglo II por Claudio Galeno, farmacéutico y filósofo griego, formado como médico en Roma, y considerado el primer oncólogo y quien escribió sobre cáncer de múltiples órganos, incluyendo el de mama (Vargas et al., 2021).

Estudios refieren que los tratamientos para el CM en relación con la terapia endocrina, o combinado con quimioterapia contribuyen a cambios cognitivos. Igualmente, se reporta que estos déficits cognitivos incluso se pueden identificar antes del tratamiento o poco después del diagnóstico, lo que sugiere que el trauma asociado con el diagnóstico puede afectar gravemente la función cognitiva (Swainston & Derakshan, 2018).

Un estudio reporta que la etiología del cambio cognitivo debido a la quimioterapia probablemente sea causada por muchos factores que interactúan entre sí, tanto directa como indirectamente. Las condiciones relacionadas con la disminución de la función cognitiva tras la quimioterapia incluyen una variedad de factores. Entre estos se encuentran los efectos directos de la quimioterapia sobre el sistema nervioso central, la neuropatía periférica, la anemia, la fatiga, el estrés psicosocial, las alteraciones del sueño, y los cambios hormonales, entre otros (Syarif et al., 2019).

Por otro lado, otros estudios confirman que los efectos de la quimioterapia generan cambios estructurales y funcionales dentro del sistema nervioso central, relacionados con los cambios cognitivos específicos como en la memoria de trabajo verbal, la atención y las funciones ejecutivas (FE) (Swainston & Derakshan, 2018). Entre los dominios cognitivos más afectados por el tratamiento de CM se encuentran las FE, como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la multitarea, la planificación y la atención (Kesler et al., 2013). Un estudio reportó que aproximadamente el 86.6% de las mujeres SCM que habían recibido quimioterapia experimentaron un deterioro de la FE de leve a grave, el cual comprendió aproximadamente 142 (58,5%) de las mujeres SCM, encontrando que

el factor más dominante asociado con el deterioro de la FE fue el tipo de quimioterapia utilizada (Syarif et al., 2019).

Estudios científicos han proporcionado evidencia acerca de los efectos del cáncer y su tratamiento en el desempeño cognitivo de las mujeres sobrevivientes de cáncer (SCM). El quimiocerebro es una alteración cognitiva que impacta en los sobrevivientes de cáncer de forma significativa. Las áreas más frecuentemente afectadas son la atención, la memoria verbal, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y la función motora (Uclés et al, 2018). Así mismo, se pueden presentar secuelas físicas, emocionales y cognitivas relacionadas con su diagnóstico y tratamiento del cáncer. Los déficits cognitivos debidos al cáncer se han reconocido cada vez más como una prioridad de investigación clínica, y algunos estudios sugieren que hasta el 83 % de las mujeres SCM informan deterioro cognitivo después del diagnóstico. Estas alteraciones pueden ser intensas, perturbadoras y durar hasta 20 años después de finalizado el tratamiento (Chan et al., 2015).

Un estudio sobre FE, en mujeres SCM concluye que existen deficiencias en las FE relacionadas con la memoria de trabajo, atención focalizada, control inhibitorio e impulsividad, en el grupo de mujeres con CM que recibieron quimioterapia (Vasconcelos et al., 2020). Los problemas cognitivos se encuentran entre los síntomas más frecuentes de las pacientes durante el tratamiento de CM (Janelsins et al., 2014). En este sentido, el modelo de funcionamiento ejecutivo planteado por Akira Miyake y Naomi P. Friedman, operacionaliza esta función cerebral en tres FE: actualización (supervisión constante y rápida adición/eliminación de contenidos de la memoria de trabajo); cambio (cambio flexible entre tareas o conjuntos mentales); e inhibición (anulación deliberada de las respuestas dominantes o prepotentes) (Miyake & Friedman, 2012).

Por otra parte, las pacientes con CM comúnmente sufren de depresión y ansiedad (Palacio et al., 2022). El estado de ánimo se entiende como un afecto central prolongado, a menudo relativamente leve, con el comportamiento, los pensamientos y la motivación (Marszał & Nowicka, 2018). Así mismo, el malestar psicológico de las pacientes con CM está relacionado con la depresión y los trastornos depresivos, la ansiedad y los trastornos de ansiedad, la ira y la baja autoestima y el bajo apoyo emocional. Un estudio menciona que la depresión no identificada y no tratada entre pacientes con CM compromete significativamente la calidad de vida de las mujeres (Cvetković & Nenadović, 2016).

Estudios reportan que las pacientes al recibir un diagnóstico de CM pueden tener un impacto psicológico negativo (Hedayati et al., 2011). En relación con lo

anterior, los síntomas angustiosos no solo afectan a los pacientes en el momento del diagnóstico y durante el tratamiento del cáncer, sino que también persisten años después del final del tratamiento, también se ha reportado que las mujeres SCM presentan mayor prevalencia de depresión de leve a moderada con una calidad de vida más baja en todas las áreas (Cvetković & Nenadović, 2016).

Por otra parte, estudios científicos han proporcionado evidencia acerca de los efectos del cáncer y su tratamiento en el desempeño cognitivo de las mujeres SCM. Entre las estrategias propuestas para contrarrestar estos efectos se encuentran los ejercicios de entrenamiento cognitivo (EC). En este sentido, se ha identificado que programas de EC y terapia cognitivo conductual son efectivos en la disminución del déficit, lo que produce mejoras en el estado psicoemocional y en la calidad de vida (Triviño et al., 2022).

Un estudio reporta que el EC ha demostrado ser eficaz en la mejora de diversas funciones cognitivas, los investigadores han corroborado que la implementación del EC conlleva a mejoras significativas en la flexibilidad cognitiva, la fluidez verbal y la velocidad de procesamiento (Kesler et al., 2013). El EC implica la práctica guiada con un conjunto de tareas que reflejan funciones cognitivas particulares, como la memoria, la atención o la resolución de problemas, que se pueden realizar en una variedad de ajustes y formatos (Clare L, 2008).

El entrenamiento cognitivo computarizado (ECC) puede contribuir a mitigar los efectos secundarios provocados por el tratamiento del CM. Un estudio señala que el EC basado en la web o computarizado, cuando se realiza con una frecuencia de cuatro veces a la semana, mejora significativamente el rendimiento cognitivo en mujeres SCM. Estas mejoras se reflejan en áreas como la fluidez verbal, la velocidad de procesamiento y la flexibilidad cognitiva (Damholdt et al., 2016). Además, puede ayudar para mejorar la FE en mujeres SCM en relación con la flexibilidad cognitiva, la fluidez verbal y la velocidad de procesamiento. Estos mismos hallazgos sugieren que las habilidades de las FE pueden mejorarse incluso en sobrevivientes a largo plazo mediante el uso de un programa de intervención computarizado en el hogar (Kesler et al., 2013).

Así mismo, un estudio reportó que el ECC es un método para mejorar la función cognitiva a través de la práctica repetida de ejercicios cognitivos, sus resultados indican que el entrenamiento cognitivo computarizado es una alternativa eficaz, y que requiere menos tiempo que las intervenciones existentes, lo que ofrece un avance significativo en el manejo de efectos cognitivos (Conklin et al., 2015). Sin embargo, se recomienda realizar más estudios que incluyan evaluaciones de seguimiento posteriores a la intervención extendidas para

determinar la sostenibilidad de los efectos del ECC después de que finaliza el entrenamiento (Bail & Meneses, 2016).

Investigadores refieren que, frente al uso de los programas de intervención computarizada, las autoevaluaciones de las habilidades en las FE, incluida la planificación, la organización y el control de tareas, mejoraron en un grupo experimental en comparación con un grupo en lista de espera. Así mismo, sugieren que las habilidades en las FE pueden mejorar incluso en mujeres SCM a largo plazo mediante el uso ECC, igualmente refiere que las mejoras pueden incluir potencialmente habilidades en FE (McDonald et al., 2010).

En un estudio se reporta que, el EC no mejora el diagnóstico de depresión, ni tiene un efecto significativo sobre la depresión y la ansiedad (Yan et al., 2023). Sin embargo, es importante destacar las mejoras significativas en la función cognitiva de las mujeres SCM en cuanto a la angustia de los síntomas (alteración del estado de ánimo, ansiedad y fatiga) y la calidad de vida, memoria, velocidad del entrenamiento y el rendimiento cognitivo, por consiguiente, los resultados sugieren que el EC puede ser una intervención prometedora para el tratamiento de los déficits cognitivos en las mujeres SCM (Von Ah et al., 2012).

Ante la falta de evidencia concluyente sobre el efecto de intervenciones computarizadas sobre las FE y el estado de ánimo, algunos estudios recomiendan que deben desarrollarse y probarse intervenciones psicológicas para prevenir e intervenir en tales discapacidades cognitivas (Vasconcelos et al., 2020; Damholdt et al., 2016). Lo anterior sugiere la importancia de realizar estudios enfocados en el ECC en mujeres SCM y sus resultados a largo plazo.

Este estudio plantea la siguiente pregunta de investigación: en mujeres adultas SCM ¿Cuál es el efecto de un ECC sobre el desempeño ejecutivo y estado de ánimo?

Metodologia

1. Tipo y diseño del estudio

Esta investigación se desarrolla desde un enfoque cuantitativo y tiene un diseño de tipo cuasi experimental (Hernández, et. al, 2014, p. 151), de corte longitudinal, debido a que se realizó un pretest y postest.

2. Población y muestra

29 mujeres adultas SCM en edades entre 18 y 69 años, que pertenecen a la fundación Lazo rosa de la ciudad de Armenia y del Quindío, que cumplan con los criterios de inclusión.

3. Consideraciones éticas

En esta investigación se consideraron varias normativas éticas y legales. Se respetaron los principios del Código de Nuremberg y la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993, cumpliendo con los requisitos de su artículo 6. Asimismo, se aplicaron los lineamientos del Artículo 3º de la Ley 1090 de 2006 sobre la actividad profesional del psicólogo, asegurando que se obtuviera un consentimiento informado por escrito, leído y firmado libremente por los participantes, garantizando su seguridad y la confidencialidad. La investigación también cuenta con la aprobación del comité ético de la Universidad de Manizales, se garantizó la confidencialidad y privacidad de los datos personales de las participantes, considerando las implicaciones legales correspondientes. Finalmente, se tuvo en cuenta la Ley 1384 de 2010, que establece las acciones para la atención integral del cáncer en Colombia.

4. Conocimiento de la asignación y ocultación de la hipótesis al paciente

Debe mencionarse que participaron dos grupos de mujeres SCM asignadas a un grupo control pasivo y un grupo control experimental. Las mujeres participantes de cada grupo se asignaron intencionalmente teniendo en cuenta los criterios de selección

5. Criterios de Selección:

Criterios de inclusión: a) Mujeres sobrevivientes de cáncer de mama con alteración en funcionamiento ejecutivo, b) Mujeres entre 18-69 años de edad, c) Mujeres que hayan tenido como tratamiento: Quimioterapia y/o radioterapia, d) Mujeres que hayan culminado el tratamiento: Quimioterapia y/o radioterapia, e) Nivel de escolaridad: desde básica primaria en adelante y f) Contar con computador y/o celular y conexión a internet.

Criterios de Exclusión: a) Enfermedad neurológica y/o mental, b) Limitación (Vaciamiento linfático) y c) Cirugías pendientes.

6. Instrumentos y aplicaciones:

Entrenamiento cognitivo computarizado (ECC)

Para la realización del entrenamiento cognitivo ECC se utilizó la aplicación Luminosity (www.lumosity.com), esta aplicación presenta una variedad de minijuegos cuidadosamente elaborados para estimular y fortalecer diferentes áreas cognitivas. Estos juegos están disponibles en forma de aplicaciones para teléfonos móviles, lo que facilita el acceso y la práctica en cualquier momento y lugar (Kesler et al., 2013).

Entrevista sociodemográfica: Se llevó a cabo con el propósito de obtener datos complementarios que permitieran conocer mejor la población en estudio, se registraron datos como, teléfono, correo electrónico, sexo, edad, fecha de nacimiento, nivel de escolaridad, ciudad, ocupación, estrato socio económico, estado civil, practica algún deporte, promedio de ingresos, Eps y régimen, etnia, número de hijos, cuantos hijos viven en su casa, cuantas personas dependen de usted, tenencia de vivienda y como calificaba sus relaciones familiares.

Funcionamiento ejecutivo: Neuropsi (breve) evaluación neuropsicológica breve en español, el cual es un instrumento breve, confiable y objetivo que permite evaluar un amplio espectro de funciones cognoscitivas, incluye protocolos y perfiles de calificación para la evaluación cognoscitiva, en este sentido se utilizaron las subpruebas, a) atención y concentración, cubos en progresión b) Memoria de trabajo, cubos en regresión. c) atención y concentración, detección visual. d) atención y concentración series sucesivas. e) Fluidez verbal semántica y fonológica, f) Fluidez no verbal y g) Stroop. (Ostrosky et al., 2012)

Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV: está formado por quince pruebas, diez principales y cinco opcionales que se agrupan en cuatro índices: Comprensión verbal (ICV), Razonamiento perceptivo (IRP), Memoria de trabajo (IMT) y Velocidad de procesamiento (IVP). A partir de las puntuaciones de las diez pruebas principales se puede obtener un Cociente de inteligencia total (CIT). La escala puede administrarse entre los 16 y los 89 años y 11 meses de edad. La WAIS-IV se utiliza, preferentemente, en ámbitos clínicos y de la salud, forense, escolar y de recursos humanos (Tabla 1) (Armador,J. 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el ámbito clínico y de la salud, recoger información que sea de utilidad para el diagnóstico diferencial de trastornos neurológicos, psicológicos o psiquiátricos, a fin de establecer la afectación del funcionamiento intelectual. La escala de inteligencia, se utilizó el índice de memoria de trabajo que está compuesta por retención de dígitos en orden directo, orden inverso, secuencia y aritmética (Armador,J. 2013).

Así mismo, se aplicó la Escala de Valoración del Estado de Ánimo EVEA (Sanz, 2001), es una escala formada por diferentes adjetivos que valoran cuatro estados de ánimo generales, depresión, ansiedad, hostilidad y alegría.

En la tabla 1 se relacionan las pruebas que tiene en cuenta este estudio.

Tabla 1
Descripción de las pruebas y su confiabilidad.

Pruebas	Alfa de Cronbach	Autor
Neuropsi: evaluación neuropsicológica breve en español	(0,863.).	Ostrosky-Solís, Ardila y Rosselli (1999).
Escala de inteligencia de Wechsler para adultos – IV (WAIS-IV)	(0,94)	Wechsler, D. (2008)
La escala de valoración del estado de ánimo- EVEA	(>0,85).	Sanz, J. (1993-2001).

Fuente: los autores

7. Desenlaces primarios (variables dependientes)

-Función Ejecutiva: Familia de procesos mentales necesarios para concentrarse y prestar atención, pensar antes de actuar y enfrentar desafíos (Diamond, 2013).

-Estado de ánimo: Estado psicológico, un conjunto de sensaciones auto percibidas que determinan el bienestar psicológico, la eficacia de los comportamientos y la calidad de las relaciones interpersonales; sus causas son de naturaleza biopsicológica y fácilmente manejables por el propio individuo que lo percibe (Thayer, 1998).

En la tabla 2, se presenta una descripción sugerida para interpretar el Factor de Bayes (FB), que cuantifica la fuerza de la evidencia de una hipótesis en relación con otra en una escala continua. Específicamente, el FB representa la relación entre la probabilidad de los datos bajo una hipótesis, generalmente la alternativa, y la probabilidad de los datos bajo la hipótesis nula. A diferencia de las estadísticas frecuentistas, donde un valor p no significativo puede interpretarse simplemente como la ausencia de evidencia, el BF permite evaluar de manera más sólida la evidencia a favor de la hipótesis alternativa o de la hipótesis nula. Por lo tanto, este estudio considera este enfoque bayesiano como un componente fundamental para una interpretación de los resultados.

Tabla 2.

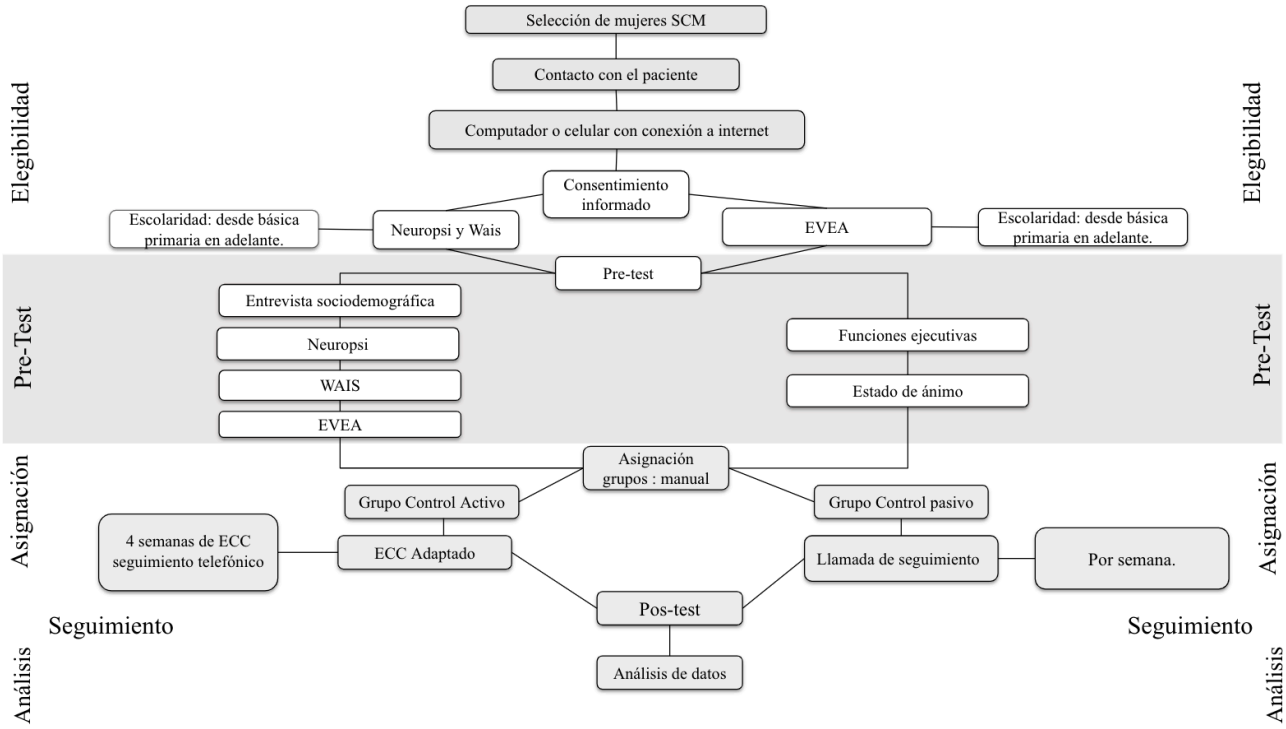
Descripción sugerida para interpretar el factor de Bayes

Factor Bayes	Descripción verbal
1 a 3	Ambiguo
3 a 10	Substancial
10 a 30	Fuerte
30 a 100	Muy fuerte
>100	Decisivo

Nota: Jared, et al (2020). Este estadístico se reporta debido a que los factores de Bayes proporcionan un enfoque coherente para determinar si los resultados no significativos respaldan una hipótesis nula sobre una teoría o si los datos simplemente son insensibles. Permiten poner en pie de igualdad aceptar y rechazar la hipótesis nula.

Procedimiento

Diagrama de flujo- CONSORT-SPI



Nota: Diagrama de flujo, Cobos, A. (2005).

1. Fase I: Criterios de elegibilidad: Inicialmente, se realizó una búsqueda en las bases de datos proporcionadas por Fundación Lazo Rosa y población externa, con el propósito de identificar a las mujeres que habían completado el proceso médico relacionado con el CM, Posteriormente, se estableció contacto telefónico con cada una de ellas para informarles sobre el proyecto de investigación e invitarlas a

participar en él. Se seleccionaron a las mujeres considerando los criterios de inclusión establecidos. Una vez seleccionadas, se procedió a planificar la fecha del primer encuentro.

Es importante mencionar que este encuentro se realizó en las instalaciones de la Fundación Lazo Rosa, donde se proporcionó información detallada sobre el estudio. Durante la reunión, se solicitó a las participantes que firmaran el consentimiento informado, y se les informó acerca de la naturaleza del estudio, el cual consistió en varias sesiones y tuvo ciertas condiciones, entre ellas, la posibilidad de trabajar desde casa a través de Internet.

2. Fase II: Pre-test - prueba piloto: Se llevó a cabo la entrevista sociodemográfica seguida de la aplicación de las pruebas Wais y Neuropsi. Además, se administró la Escala de Valoración del Estado de Ánimo (Sanz, 2001), que evalúa los estados de ánimo de depresión, ansiedad, hostilidad y alegría. Posteriormente, se instaló en los teléfonos móviles de las participantes el programa de entrenamiento cognitivo, LUMOSITY, con la opción de utilizarlo también en computadoras desde sus hogares, con una frecuencia de una hora, tres veces a la semana por un mes, para esto, se recordaba a las participantes que dia les correspondía el entrenamiento.

3. Fase III: Fase de asignación a grupo experimental o grupo control: En esta fase se realizó la asignación de tipo controlado, por la manipulación de una variable dependiente, es decir, se asignó al grupo experimental a las participantes que contaron con celular o computador en sus hogares para realizar ECC Lumosity.

4. Fase IV: Fase de seguimiento o Post-test: Después de haber concluido el ECC, es decir, un mes más tarde, se llevó a cabo la fase de post test. En esta etapa se aplicaron nuevamente las pruebas: la Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (Neuropsi), la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV (WAIS-IV) y la Escala de Valoración del Estado de Ánimo EVEA (Sanz, 2001). Este conjunto de evaluaciones se llevó a cabo con el objetivo de medir y comparar los posibles cambios en el funcionamiento ejecutivo y emocional de las participantes, después de haber completado el programa de ECC.

Resultados

Caracterización sociodemográfica de los participantes

En primer lugar, se observa que el grupo Experimental tiene una edad media de 50.67 años (D.E. = 10.08 años); el grupo control pasivo tiene una media de 56

años (D.E.= 7.76 años), mostrando menos variabilidad. Respecto a la escolaridad, se observa que, en el grupo Experimental, las categorías "Bachiller" y "Técnico" predominan con un 33.3% cada una, mostrando una distribución más concentrada en estos niveles educativos. En cambio, el Control Pasivo muestra una mayor dispersión en la escolaridad, destacando la educación "Primaria" con un 26.7% y "Bachiller" con un 20%. Esto indica que el grupo Experimental podría tener una tendencia hacia una formación técnica más marcada que el grupo control pasivo.

Con relación al estrato, en el grupo Experimental, el estrato 2 es el más común con un 46.7%, seguido por el estrato 3 con un 26.7%. Por su parte, el grupo control Pasivo tiene una concentración mayor en el estrato 2 con un 66.7%, indicando una predominancia en este nivel.

Para la variable estado civil, se observó que, en el grupo Experimental, la mayoría está en “Unión Libre “con un 33.3%, seguido por igual número de 'Casada' y 'Soltera' con un 20%. En el Control Pasivo, 'Soltera' es la categoría más común con un 33.3%, y “Unión Libre” sigue con un 26.7%.

También se consideró la variable sociodemográfica Nivel de ingresos, para la cual se observó que una proporción significativa, 46.7%, reporta ingresos menores a un salario mínimo legal vigente, mientras que el 26.7% tiene ingresos de un salario mínimo legal vigente, esto para el grupo Experimental. En el grupo control Pasivo, una mayoría más amplia, 73.3%, también reporta ingresos menores a un salario mínimo legal, y el 20% tiene ingresos de un salario mínimo legal.

La calificación de relaciones interpersonales en los dos grupos permitió observar que, en ambos grupos, la mayoría califica sus relaciones como 'Buena' (53.3%). Sin embargo, el grupo Experimental tiene una mayor proporción de calificaciones 'Excelente' (33.3%) en comparación con el Control Pasivo (20.0%). El grupo control pasivo muestra una proporción más alta de relaciones 'Regular' (26.7%) comparado con el Experimental (13.3%).

Comparativos de variables entre el grupo experimental y el grupo control – Pretest

Con el fin de validar las condiciones de los grupos y verificar que las variables tienen valores similares en los dos grupos (grupo Experimental y grupo Control Pasivo), se aplicó la prueba U de Mann – Whitney para probar la hipótesis nula de distribución de valores entre estos dos grupos. Los resultados se muestran en la Tabla 3

Tabla 3. *Contraste de las variables entre el grupo experimental y el grupo control – Aplicación 1*

Variables	Grupo Experimental Pretest				Grupo Control Pretest				U de Mann - Whitney	p	BF10
	Media	Mediana	Moda	D.E.	Media	Mediana	Moda	D.E.			
Tristeza	11,20	8,00	0,00	11,08	16,93	12,00	9,00	11,50	77,5	0,152	0,718
Ansiedad	11,33	11,00	0,00	10,38	15,73	14,00	10,00	9,01	80,5	0,191	0,767
Ira	5,07	4,00	0,00	4,93	10,07	13,00	0,00	8,26	70,5	0,081	0,939
Alegría	31,60	32,00	40,00	6,58	25,27	23,00	22,00	8,22	164,5	0,032	1,574
Detección visual	10,33	10,00	8,00	3,60	10,07	10,00	10,00	3,33	113,5	0,983	0,36
Cubos progresión	7,67	8,00	8,00	2,79	7,40	8,00	5,00	2,87	123,0	0,669	0,354
Cubos regresión	5,67	6,00	7,00	1,95	5,80	6,00	7,00	2,88	114,5	0,949	0,355
Series sucesivas	7,53	5,00	5,00	3,42	7,64	5,00	5,00	3,93	116,00	0,896	0,344
Fluidez verbal semántica	9,13	9,00	8,00	2,97	10,27	10,00	8,00	6,47	104,5	0,754	0,357
Fluidez verbal fonológico	10,67	10,00	10,00	3,29	10,33	10,00	9,00	3,52	117,0	0,867	0,363
Fluidez no verbal	7,27	7,00	5,00	2,79	7,20	6,00	6,00	2,70	113,5	0,983	0,357
Stroop	7,60	10,00	12,00	4,90	6,29	8,00	1,00	4,55	128,5	0,300	0,529
Índice de memoria de trabajo	32,27	37,00	16,00	22,58	26,53	21,00	4,00	23,24	128,5	0,519	0,389

Fuente: los autores

En esta tabla se observa que, para el estado emocional, el grupo control pasivo reporta niveles más altos de tristeza y ansiedad en comparación con el grupo experimental. En particular, la alegría muestra una diferencia estadísticamente significativa (p=0,032), no obstante para el factor bayesiano es una diferencia ambigua BF10 1,574, por lo cual en esta variable los grupos son comparables, es por esto, que el factor de Bayes muestra una evidencia anecdótica en favor de la hipótesis alternativa. En cuanto a las tareas cognitivas, como la detección visual y la fluidez verbal, los resultados entre los grupos son similares, con p-valores altos, indicando que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Esto se refleja en las pruebas de cubos, series sucesivas y fluidez no verbal.

Respecto al desempeño en la prueba Neuropsi, se identifica para el grupo control pasivo en la subescala de detección visual una media de 10,07 (D.E. 3,33), lo que corresponde a una alteración leve a moderada. Frente a cubos en progresión se observa una media de 7,40 (D.E. 2,87), que evidencia un desempeño normal alto, en la subescala de cubos en regresión una media 5,80 (D.E. 2,88), lo que representa un desempeño en series sucesivas una media de 7,64 (D.E. 3,93), que corresponde a un desempeño normal, en fluidez verbal semántica una media de 10,27 (D.E. 6,47), que corrobora una alteración leve a moderada, en fluidez verbal fonológica una media de 10,33 (D.E. 3,52), qué evidencia un desempeño normal, en fluidez no verbal una media de 7,20 (D.E. 2,70), muestra un desempeño normal y frente a la subprueba stroop una media de 6,29 (D.E. 4,55), que evidencia una desempeño de leve a moderado.

Así mismo, el desempeño del grupo experimental, mostró en la subprueba de detección visual una media de 10,33 (D.E. 3,60), que corresponde a una alteración leve a moderada, respecto a cubos en progresión una media de 7,67 (D.E. 2,79) mostró un desempeño normal alto, en la subescala de cubos en regresión una media de 5,67 (D.E. 1,95) y un desempeño normal, frente a series sucesivas una

media de 7,53 (D.E. 3,42) con un desempeño normal, en fluidez verbal semántica una media de 9,13 (D.E. 2,97) y un desempeño con alteración de leve a moderada, en fluidez verbal fonológica una media de 10,67 (D.E. 3,29) y en la lectura un desempeño normal, en fluidez no verbal una media de 7,27 (D.E. 2,79) y un desempeño normal y finalmente para la subprueba stroop una media de 7,60 (D.E. 4,90), con un desempeño normal.

Para el índice de memoria de trabajo, se observa que este es más alto en el grupo experimental, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa (p=0.512), sugiriendo que ambos grupos tienen capacidades de memoria de trabajo comparables bajo las condiciones de este estudio. En relación al desempeño del grupo control pasivo frente al índice de memoria de trabajo se observa una media de 26,56 (D.E. 23,24, en el rango percentil y una puntuación compuesta de IMT de 89 y para el grupo experimental una media de 32.27 (D.E. 22,58), en el rango percentil y una puntuación compuesta de IMT de 93, esto indica que ambos grupos están por debajo de la media.

Comparativos de las variables del grupo experimental entre el pretest y postest

El contraste realizado para el grupo experimental entre la aplicación 1 (pretest) y la aplicación 2 (postest), permitió establecer los cambios significativos logrados mediante la intervención. Estos resultados se observan en la Tabla 4. En este análisis, se observan mejoras significativas en varias capacidades cognitivas y emocionales postintervención. Una de las más notables fue en el "Índice de memoria de trabajo", la cual mostró un aumento notable en la media, de 32.27 (D.E. 22,58), en el pretest a 99.00 (D.E. 10,89) en el postest. Este cambio fue estadísticamente significativo, reflejado en un valor p de 0.002 y un Factor de Bayes (BF10) de 115.587, indicando una evidencia extremadamente fuerte de mejora debido a la intervención. Algo similar se observa en la variable "Fluidez verbal semántica", la cual experimentó mejoras significativas, con la media aumentando de 9.13 (D.E. 2,97) a 11.20 (D.E. 2,62). La significancia de este cambio fue corroborada por un valor p de 0.016 y un BF10 de 9.190, lo que demuestra una evidencia sustancial del efecto positivo de la intervención.

Para la variable "Series sucesivas", la mediana ascendió considerablemente de 5.00 a 12.00, con un valor p de 0.036 y un BF10 de 3.667, proporcionando evidencia sustancial de mejora. También se destaca el caso de la variable Fluidez no verbal donde se observa un incremento significativo de 7,27 (D.E. 2,79) a 9,13 (D.E. 3,46) en la puntuación media (p = 0,038), el efecto de este cambio se corrobora con un factor de bayes de 3,133 mostrando una evidencia moderada hacia la hipótesis alternativa. Por último, se destaca el incremento significativo de la variable Cubos en regresión, cuyo valor medio pasa de 5.67 (D.E. 1,95) en el pretest a 8,27 (D.E. 3,20) en el postest (p = 0,044), apoyado por una evidencia anecdótica ambigua en favor de la hipótesis alternativa que se deduce a partir de un BF_{10}=2,227. Las demás variables, aunque exhibieron incrementos en las

puntuaciones del postest en comparación con el pretest, no presentaron evidencias de mejoras estadísticamente significativas.

Tabla 4. *Contraste de las variables para el grupo experimental pretest vs postest*

Variables	Grupo Experimental Pretest				Grupo Experimental Postest				U de Mann - Whitney	p	BF10
	Media	Mediana	Moda	D.E.	Media	Mediana	Moda	D.E.			
Tristeza	11,20	8,00	0,00	11,08	12,73	13,00	0,00	10,96	39,50	0,700	0,301
Ansiedad	11,33	11,00	0,00	10,38	11,87	7,00	0,00	11,39	52,50	0,998	0,270
Ira	5,07	4,00	0,00	4,93	5,93	0,00	0,00	8,71	31,00	0,894	0,279
Alegría	31,60	32,00	40,00	6,58	28,33	32,00	32,00	11,08	58,50	0,380	0,443
Detección visual	10,33	10,00	8,00	3,60	10,73	12,00	12,00	2,89	37,00	0,571	0,304
Cubos progresión	7,67	8,00	8,00	2,79	9,33	8,00	8,00	2,87	7,00	0,074	0,823
Cubos regresión	5,67	6,00	7,00	1,95	8,27	7,00	7,00	3,20	7,50	0,044	2,277
Series sucesivas	7,53	5,00	5,00	3,42	9,86	12,00	12,00	3,21	0,00	0,036	3,667
Fluidez verbal semántica	9,13	9,00	8,00	2,97	11,20	11,00	8,00	2,62	8,00	0,016	9,190
Fluidez verbal fonológico	10,67	10,00	10,00	3,29	12,00	12,00	10,00	3,12	14,00	0,098	1,940
Fluidez no verbal	7,27	7,00	5,00	2,79	9,13	8,00	8,00	3,46	15,50	0,038	3,133
Stroop	7,60	10,00	12,00	4,90	9,07	12,00	12,00	4,46	17,00	0,306	0,564
Índice de memoria de trabajo	32,27	37,00	16,00	22,58	99,00	102,00	102,00	10,89	2,00	0,002	115,587

Fuente: los autores

Al revisar si estos resultados permanecen invariantes en función de algunas submuestras, se encontró que cuando el grupo se segmenta por rangos edad, la variable IMT conserva la significancia estadística en la diferencia de las medidas entre el pretest (Media = 87,25; DE = 11,26) y postest (Media = 95,5; DE = 9,487), con una evidencia fuerte en favor de la hipótesis alternativa. Algo similar pasa con la Fluidez verbal semántica, la cual conserva la significancia estadística en la diferencia de las medidas entre el pretest (media = 8; DE = 3,464) y postest (Media = 11,25; DE = 2,435) para el grupo experimental con una evidencia sustancial hacia la H_a (BF_{10}=5,96). Estos dos casos se observan en el rango de 44 a 55 años, mostrando que el impacto del tratamiento resultó ser mayor en este rango de edad que en los otros.

Respecto al nivel de escolaridad, las diferencias significativas se mantienen para la variable IMT en los niveles de Técnico y/o Universitario, pasando de un promedio de 85,77 a 101,556, entre el pretest y postest, respectivamente, con una evidencia muy fuerte en favor de esta diferencia (BF_{10}=51,45).

Finalmente, se consideró el caso de la calificación de las relaciones entre Regular, Buena y Excelente. En este caso se observó que para el caso de las pacientes que calificaron sus relaciones como Regulares o Buenas, la variable IMT, que pasó de un puntaje medio de 80,4 (DE = 25,97) a 96,3 (DE = 8,22) entre el pretest y postest, mostró una evidencia fuerte en favor de la hipótesis de diferencias estadísticamente significativas, fuerte en relación al factor bayesiano (BF_{10} = 16,6). Algo similar pasó para la variable Cubos en regresión, cuyos valores medios aumentaron de 5,8 (DE = 1,62) a 8,7 (DE = 2,21) entre las dos aplicaciones, apoyados por una evidencia moderada en favor de H_a. Esto sirve

como evidencia para conjeturar que el efecto del tratamiento tuvo mayor impacto en los pacientes que dieron esta calificación a sus relaciones que los que la calificaron como Excelente.

Discusión

Este estudio investigó el efecto de un programa de ECC a través de la aplicación Lumosity, para analizar su impacto en el funcionamiento ejecutivo y el estado de ánimo de mujeres adultas SCM. Los resultados revelaron que los grupos son homogéneos, al momento de comparar en línea de base el grupo experimental con el grupo control pasivo. Así mismo esta investigación tuvo en consideración los datos sociodemográficos como la edad, la escolaridad, el estrato socioeconómico, y los niveles de ingresos económicos de ambos grupos.

Así mismo, se consideró la percepción de las participantes frente a las relaciones interpersonales, en su mayoría como 'Buena' (53.3%). Sin embargo, el grupo experimental presentó una mayor proporción de calificaciones 'Excelente' (33.3%). Un estudio reporta que las “relaciones sociales positivas pueden mitigar los síntomas afectivos de las mujeres con cáncer de mama, destacando la importancia de una red de apoyo de amigos y familiares” (Yang et al., 2022). Otro estudio refiere que “las relaciones interpersonales cercanas desempeñan un papel crucial en la adaptación de una mujer al CM” (Fergus & Gray, 2009).

Por otra parte, en consideración a los datos que hacen énfasis al estado de ánimo, en los resultados de línea base, se identifica inicialmente una diferencia estadísticamente significativa al aplicar los valores p, observando mayores niveles de alegría ($p=0,032$), en el grupo experimental, no obstante al aplicar un estadístico más fuerte como el factor Bayesiano (Dienes, 2014), ($BF_{10}=1,574$), este resultado se considera ambiguo, lo que sugiere que, a pesar de la significancia estadística inicial, la evidencia no es lo suficientemente fuerte para determinar una diferencia clara entre los grupos. En consecuencia, los grupos son homogéneos en relación con esta variable en la línea de base.

En los resultados del pretest, se observó que tanto las mujeres SCM del grupo control pasivo como del grupo experimental presentaron puntuaciones bajas en las variables de tristeza, ansiedad e ira. Sin embargo, se destaca que el grupo control pasivo reporta niveles más altos de tristeza y ansiedad en comparación con el grupo experimental. Esto podría estar relacionado con el hecho de que las mujeres SCM tienden a experimentar mayores niveles de tristeza. Un estudio reporta que existe “una alta prevalencia de síntomas depresivos elevados entre esta población” (Ashing et al., 2013), y además que las alteraciones emocionales pueden persistir hasta después de culminado el tratamiento, hasta en un 50% de ellas. (Bueno & Soto, 2016); Clínicamente este hallazgo subraya la importancia de

implementar y adaptar estrategias que permitan una evaluación emocional continua para ajustar el tratamiento según las necesidades individuales de cada paciente, dado que los síntomas emocionales pueden persistir incluso después del tratamiento.

Sin embargo, se observa en la línea base que, en el grupo control pasivo, las mujeres SCM presentan una media de 16,93 en cuanto a la sintomatología de tristeza, lo que indica un nivel bajo. Del mismo modo, la puntuación media en ansiedad es de 15,73, sugiriendo que, a pesar de ser sobrevivientes, podrían experimentar aspectos emocionales negativos durante el tratamiento. No obstante, al haber superado el tratamiento y ser sobrevivientes, estos niveles podrían disminuir. En cuanto a la ira, la puntuación es de 10,7, aunque esta emoción resulta ser menos intensa en comparación con la tristeza y la ansiedad. Esto podría indicar que la ira no es una emoción predominante en su experiencia actual. Este hallazgo sugiere y concuerda con otro estudio de que posiblemente estos estados de ánimo se han instaurado como una vivencia cotidiana, en estos aspectos sería oportuno profundizar en futuros estudios (Montiel et al., 2019).

En el grupo experimental, la sintomatología muestra una media de 11,20 en tristeza, lo que indica un nivel bajo, igual en ansiedad presenta una media de 11,3 lo que también sugiere niveles relativamente bajos. La puntuación en ira es de 5,07, indicando que esta emoción no es significativa o evidente en las mujeres SCM de este grupo. Sin embargo, un estudio reporta que algunas mujeres SCM “temen que la tristeza afecte negativamente a su sistema inmunitario, por lo que hacen un esfuerzo ímprobo para acallar y reprimir tales emociones, lo cual puede conducir al desarrollo de un trastorno depresivo” (Fernández & Palacios, 2021).

Por otro lado, en la variable alegría, los datos obtenidos en la línea base revelan una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,032$), con el grupo experimental reportando niveles más altos de alegría. Sin embargo, el factor de Bayes sugiere una evidencia a favor de la hipótesis alternativa. Esto podría estar relacionado con el hecho de que las mujeres que conocen su diagnóstico y sus implicaciones tienden a utilizar estrategias de afrontamiento que les permiten enfrentar las condiciones adversas con resiliencia y optimismo (Simancas et al., 2023). Es decir, poder experimentar esta emoción de alegría, les permite aún después del diagnóstico mantener estrategias de afrontamiento, que les permite sobrellevar la situación. Además otro estudio reporta que evaluaron la depresión y la ansiedad cuyas variables pudieron afectar el desempeño en las pruebas, sin embargo las pacientes manifestaban estar optimistas frente a la evolución del tratamiento, y tener expectativas en el futuro (Bonilla et al., 2016).

En relación a lo anterior, un estudio reporta que la psicología clínica enfrenta un gran reto y tarea ante las implicaciones que acarrea la enfermedad del cáncer, más allá del tipo de cáncer, tratamiento, fase de la enfermedad, género del paciente, edad o condición social y cultural, teniendo en cuenta que su prevalencia e incidencia no disminuyen, por el contrario van en aumento (Villegas, 2009). Así mismo, otro estudio concluyó que el tratamiento del CM debe ser atendido de manera holística e incluir diferentes disciplinas, no se debe concentrar en salvar la vida, la función y la estética. Es necesario que se incluya el ámbito psicológico para el diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia. (Mijangos et al., p.59, 2019). Este estudio al medir el estado de ánimo en pacientes SCM, permite identificar la vulnerabilidad en relación a las emociones de tristeza, ira y ansiedad, las cuales puntuaron más bajo frente a la emoción alegría.

Por otro lado, frente a los resultados de la prueba aplicada en relación a las FE, como la detección visual, el stroop y cubos en progresión, no evidenciaron mejoras notables en el FE, lo que sugiere que el programa de intervención de ECC, podría haber tenido un impacto limitado en FE como en control inhibitorio. Esto es consistente con lo reportado en estudios previos, que indican que "los efectos del ECC sobre la velocidad de procesamiento y la atención siguen siendo inconclusos"(Lam et al., 2024) es decir, no hay evidencia suficiente que muestre que este entretenimiento mejore otras FE.

En comparación con otros estudios se encontraron datos similares frente al deterioro del FE en mujeres SCM, como por ejemplo un estudio verificó la existencia de deterioro cognitivo en mujeres con CM sometidas a quimioterapia, en relación con componentes FE como atención, memoria de trabajo, control inhibitorio flexibilidad cognitiva e impulsividad evaluadas mediante diferentes pruebas (Vasconcelos, 2020). Lo anterior permite observar que hay evidencia de estudios donde el tratamiento para el CM ocasiona deterioro cognitivo.

Respecto al índice de memoria de trabajo, se observa que, en comparación en línea base, el grupo experimental presenta un puntaje más alto, aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0.512$). Esto sugiere que ambos grupos tienen capacidades de memoria de trabajo comparables. Los puntajes, con una media de 33,27 para el grupo experimental y 26,43 para el grupo control pasivo, reflejan un índice bajo en memoria de trabajo en ambos casos. La memoria de trabajo, definida como el conjunto de mecanismos que permiten el control, la regulación y el mantenimiento activo de la información relevante para la tarea, es crucial para la cognición compleja y no se limita a una "caja" fija en la arquitectura cognitiva (Miyake & Shah, 2012). Para llegar a estos resultados, se aplicaron las pruebas de retención de dígitos y aritmética.

Por otro lado, al analizar los resultados del post test, se observa que no hay cambios o diferencias significativas en las variables de estado de ánimo como resultado de la intervención. Los puntajes obtenidos sugieren que el ECC no produce mejoras en el estado de ánimo. Este hallazgo es consistente con otros estudios en donde evidenciaron que el ECC no mejora el estado de ánimo. Un estudio reporta que el ECC no tuvo un efecto significativo sobre la depresión y la ansiedad (Yan et al., 2023). Por lo tanto, sería más viable que para estas pacientes funcione más la psicoterapia que el propio ECC. Villegas (2009) reporta que cuando "los estados emocionales en estas pacientes se tornan crónicos, es necesario prestarles toda la atención psicoterapéutica posible con el fin de posibilitar a la paciente la adaptación a esta nueva situación".

Así mismo, en la aplicación post test, se evidencia que con el programa de ECC, este permitió mejoras significativas en el índice de memoria de trabajo en el grupo experimental. Un ensayo controlado aleatorio, Kesler et al. (2013) probaron un programa de ECC (www.lumosity.com), con el objetivo de mejorar la función ejecutiva de mujeres SCM tratadas con quimioterapia, tuvieron 48 sesiones de ECC que duraron entre 20 y 30 minutos durante 12 semanas. Las pruebas neurocognitivas, se realizaron al inicio e inmediatamente después de la intervención. En comparación con el grupo de control de lista de espera, las mujeres SCM en el grupo de intervención mostraron mejoras significativas en la FE, la velocidad de procesamiento y la función ejecutiva autoinformada; aunque no fueron significativas, también se observaron mejoras en la memoria verbal (Bail & Meneses, 2016). En relación a lo anterior, después de la intervención de 4 semanas del entrenamiento cognitivo Lumosity, se logró identificar diferencias estadísticamente significativas en el índice de memoria de trabajo.

Por otro lado, respecto al índice de memoria de trabajo, el notable incremento en la memoria de trabajo, con un valor p de 0.002 y un BF10 de 115.587 decisivo, sugiere una mejora significativa debido a la intervención en el grupo experimental. Esto es relevante dado que la memoria de trabajo puede verse afectada en mujeres SCM debido a tratamientos como la quimioterapia. Según Von Ah et al. (2012), las mujeres con CM experimentan déficits en la memoria de trabajo y otras funciones cognitivas. Esto implica que mejoren la capacidad para recibir una cantidad de información, sostenerla en el almacén a corto plazo y operar con ella hasta alcanzar un objetivo preestablecido (Gamba, 2022). Esta mejora puede tener un impacto positivo en la calidad de vida de las mujeres SCM, facilitando la realización de las actividades cotidianas.

Sin embargo los resultados de la intervención en el postest, registran efectos positivos para la variable de memoria de trabajo, específicamente en puntuaciones

de las pruebas cubos en regresión, retención de dígitos y aritmética. Frente a la variable flexibilidad cognitiva se observa con fluidez verbal semántica, fluidez verbal fonológica y fluidez no verbal. Finalmente en relación a la variable control inhibitorio se identifican series sucesivas. En similitud a otros estudios, los resultados demuestran la importancia del ECC como una estrategia prometedora para abordar los desafíos de FE tras el tratamiento del CM, destacando la diversidad de ejercicios que pueden contribuir a la mejora de la calidad de vida y la función cognitiva de las mujeres con este diagnóstico (Yan et al., 2023). No obstante, aunque el ECC mostró un efecto en esta variable, dicho efecto no fue estadísticamente significativo en este estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea que en futuros estudios con mujeres SCM se considere el tiempo de evolución del diagnóstico al seleccionar la población y al realizar las evaluaciones. Este aspecto puede influir significativamente en los resultados y en la efectividad de las intervenciones propuestas. Esta información permitiría que los resultados sean con grupos más homogéneos y permitan resultados generalizables. Además, un tratamiento basado en el ECC podría tener un efecto preventivo, ayudando a mitigar la afectación en las FE. Por lo tanto, el tiempo transcurrido desde el diagnóstico y la supervivencia contribuiría a obtener una perspectiva más amplia y ofrecería cierta esperanza a otras mujeres con el mismo diagnóstico.

Por otra parte, en próximos estudios sería recomendable acceder a una muestra más grande para conocer el efecto del ECC sobre el desempeño ejecutivo y estado de ánimo en las mujeres SCM y así mismo investigar el impacto de la intervención en diferentes grupos demográficos, como hombres con CM, para determinar si los efectos observados son consistentes en una población más diversa.

Se reporta que una limitación del presente estudio fue el diseño empleado, que se centró únicamente en un enfoque cuantitativo. Para investigaciones futuras, adoptar un enfoque metodológico mixto podría dar un panorama más amplio, pues los relatos de algunas mujeres podrían haber proporcionado una base valiosa para los datos cuantitativos, y su inclusión podría haber influido en la comprensión del estado de ánimo observado en el estudio, por otro lado también se identifica que el tamaño pequeño de la muestra restringe la interpretación de los resultados.

Para futuras investigaciones sobre los subcomponentes del funcionamiento ejecutivo, es crucial definir claramente el proceso ejecutivo en estudio y seleccionar tareas e índices adecuados que permitan caracterizar con mayor precisión la naturaleza de la disfunción ejecutiva (Yao et al., 2017). En relación con

la aplicación Lumosity, futuros estudios podrían considerar intervenciones de mayor duración para examinar su efecto. Sería útil evaluar los puntajes diarios o semanales y observar cómo evolucionan con el tiempo. Dado lo anterior, este estudio demuestra que el ECC puede ser una herramienta efectiva para mejorar las FE, específicamente la memoria de trabajo. Los resultados de este estudio indican una satisfacción en las relaciones interpersonales, lo que subraya la importancia de implementar este tipo de intervenciones en el tratamiento y rehabilitación de pacientes con cáncer. Estos hallazgos no solo contribuyen al conocimiento actual, sino que también ofrecen nuevas direcciones para futuras investigaciones en el campo de la psicología clínica.

Agradecimientos

Deseamos expresar un agradecimiento sincero a los directivos y docentes de la Universidad de Manizales, especialmente a nuestro asesor Daniel Alfredo Landinez, así como a la fundación Lazo Rosa y a las mujeres que participaron de este estudio.

Conflicto de interés

Ninguno de los autores expresa conflicto de interés para la publicación de este estudio.

Referencias:

1. Armador,J. (2013). *Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV (WAIS-IV)*. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona.
2. Ashing, K., Rosales, M., Lai, L., & Weitzel, J. (2013). *Depressive symptomatology among Latina breast cancer survivors*. Psycho-Oncology, *22*(4), 845–853. https://doi.org/10.1002/pon.3084
3. Bail, J., & Meneses, K. (2016). *Computer-based cognitive training for chemotherapy-related cognitive impairment in breast cancer survivors.* Clinical Journal of Oncology Nursing, 20(5), 504–509. https://doi.org/10.1188/16.CJON.504-509

4. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212015000100007
5. Bonilla, J., Rodríguez, R., Trujillo, P., González, A., & Gonzalez, A. (2016). *Cognitive development in breast cancer patients treated with chemotherapy*.

Gaceta Mexicana de Oncologia, 15(4), 199–206. https://doi.org/10.1016/j.gamo.2016.07.004

6. Bueno, L., & Soto, V. (2016). Mood state of women with breast cancer and that of their spouses. *Investigacion y Educacion En Enfermeria*, *34*(3), 537–543. https://doi.org/10.17533/udea.iee.v34n3a13
7. Chan, R. J., McCarthy, A. L., Devenish, J., Sullivan, K. A., & Chan, A. (2015). Systematic review of pharmacologic and non-pharmacologic interventions to manage cognitive alterations after chemotherapy for breast cancer. In *European Journal of Cancer* (Vol. 51, Issue 4, pp. 437–450). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.ejca.2014.12.017.
8. Clare L. (2008). *Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia (Review)*. http://www.thecochranelibrary.com. Doi: 10.1002/14651858.CD003260.
9. Cobos, A. (2005). Ensayos clínicos aleatorizados (CONSORT). In *Med Clin (Barc)* (Vol. 125). www.consort-statement.org
10. Conklin, H., Clark, K., Ogg, R., Ashford, J., Scoggins, M., Zou, P., Clark, K., Hardy, K., Merchant, T., Jeha, S., Huang, L., & Zhang, H. (2015). Computerized cognitive training for amelioration of cognitive late effects among childhood cancer survivors: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology*, *33*(33), 3894–3902. https://doi.org/10.1200/JCO.2015.61.6672
11. Cvetković, J., & Nenadović, M. (2016). Depression in breast cancer patients. *Psychiatry Research*, *240*, 343–347. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.04.048
12. Damholdt, M. F., Mehlsen, M., O'Toole, M. S., Andreasen, R. K., Pedersen, A. D., & Zachariae, R. (2016). Web-based cognitive training for breast cancer survivors with cognitive complaints—a randomized controlled trial. *Psycho-Oncology*, *25*(11), 1293–1300. https://doi.org/10.1002/pon.4058
13. Diamond, A. (2013). Executive functions. In *Annual Review of Psychology* (Vol. 64, pp. 135–168). Annual Reviews Inc. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750
14. Dienes, Z. (2014). Using Bayes to get the most out of non-significant results. *Frontiers in Psychology*, *5*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00781
15. Duarte, C., Salazar, A., Strasser-W. K., de Vries, E., Wiesner, C., Arango-Gutiérrez, A., Krush, L., & Goss, P. E. (2021). Breast cancer in Colombia: a growing challenge for the healthcare system. In *Breast Cancer Research and Treatment* (Vol. 186, Issue 1, pp. 15–24). Springer. https://doi.org/10.1007/s10549-020-06091-6.
16. Fergus, K., & Gray, R. (2009). Relationship vulnerabilities during breast cancer: Patient and partner perspectives. *Psycho-Oncology*, *18*(12), 1311–1322. https://doi.org/10.1002/pon.1555

17. Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D. M., Forman, D., & Bray, F. (2015). Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *International Journal of Cancer*, *136*(5), E359–E386. https://doi.org/10.1002/ijc.29210
18. Fernandez, M., & Palacios, B. (2021). Consecuencias psíquicas en supervivientes permanentes de cáncer de mama. Curadas, aunque no libres. *Clínica Contemporánea*, *12*(3). https://doi.org/10.5093/cc2021a17
19. Gamba, A. (2022). Neuro Class, Aplicación y análisis : WAIS IV.
20. Gamboa, Ó., Buitrago, L. A., Lozano, T., Dieleman, S., Gamboa, C., Guzmán, É. L., Gil, M., & Fuentes, J. (2016). Costos directos de la atención del cáncer de mama en Colombia. *Revista Colombiana de Cancerología*, *20*(2), 52–60. https://doi.org/10.1016/j.rccan.2016.02.003
21. Gaviria, A., Davila, C., Correa, L., Burgos, G., Giron, S., Osorio, E., & Valderrama, J. (2018). *Observatorio Nacional de Cáncer ONC Colombia.https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/guia-ross-cancer.pdf*
22. Gracia, J., & Ruiz, B. (2017). *El cáncer de mama y su relación con los factores de riesgo modificables en mujeres*. *Investigaciones Andina No*, *35*, 59–72. https://doi:10.33132/01248146.948
23. Hedayati, E., Schedin, A., Nyman, H., Alinaghizadeh, H., & Albertsson, M. (2011). The effects of breast cancer diagnosis and surgery on cognitive functions. *Acta Oncologica*, *50*(7), 1027–1036. https://DOI: 10.3109/0284186X.2011.572911
24. Hernandez, L., Ataque, F., & Toloza, Jurgen. (2020). *Aspectos psicooncológicos del cáncer Resumen Psycho-oncological aspects of breast cancer, and impact of integral intervention on the quality of life in patients of Cucuta-Colombia*. https://doi.org/10.5281/zenodo.4069999
25. Hernández, R. Fernández C, & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.*
26. Janelsins, M; Kesler, S; Ahles, T; & Morrow, G. (2014). Prevalence, mechanisms, and management of cancer-related cognitive impairment. *International Review of Psychiatry*, *26*(1), 102–113. https://doi.org/10.3109/09540261.2013.864260
27. Jared M. Novick, Michael F. Bunting, Michael R. Dougherty, Randall W. Engle. (2020). *Cognitive and Working Memory Training*. https://doi.org/10.1093/oso/9780199974467.001.0001
28. Kesler, S., Hadi Hosseini, S. M., Heckler, C., Janelsins, M., Palesh, O., Mustian, K., & Morrow, G. (2013). Cognitive training for improving executive function in chemotherapy-treated breast cancer survivors. *Clinical Breast Cancer*, *13*(4), 299–306. https://doi.org/10.1016/j.clbc.2013.02.004

29. Lam, K. K. W., Ho, K. Y., Liu, A. P. K., Liu, C. Q., Ng, M. H., Lam, T. C., Belay, G. M., Hammoda, A. O., Yang, F., Yuen, W. M., & Chan, G. C. F. (2024). Effectiveness of computerized cognitive training on working memory in pediatric cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Nursing*. Advance online publication. https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000001348
30. Lugones, M., Ramírez, M., & li, B. (2009). *Aspectos históricos y culturales sobre el cáncer de mama Historical and cultural features related to breast cancer. In Revista Cubana de Medicina General Integral* (Vol. 25, Issue 3) 160-166.
31. Marszał, M., & Nowicka, M. (2018). Individual Differences in Mood Changes. *Journal of Happiness Studies*, *19*(5), 1415–1438. https://doi.org/10.1007/s10902-017-9879-5
32. McDonald, B. C., Conroy, S. K., Ahles, T. A., West, J. D., & Saykin, A. J. (2010). Gray matter reduction associated with systemic chemotherapy for breast cancer: A prospective MRI study. *Breast Cancer Research and Treatment*, *123*(3), 819–828. https://doi.org/10.1007/s10549-010-1088-4
33. Mijangos, S., Reyes, L., & Solano, G. (2019). *Brief psychotherapy for patients that suffer breast cancer*. *1*. https://doi.org/10.29059/rpcc.20190602-80
34. Miyake, A., & Friedman, N. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(1), 8–14. https://doi.org/10.1177/0963721411429458
35. Miyake, A., & Shah, P. (2012). Toward Unified Theories of Working Memory: Emerging General Consensus, Unresolved Theoretical Issues, and Future Research Directions. In *Models of Working Memory* (pp. 442–482). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139174909.016
36. Montiel, V., Guerra, V., & Bartuste, D. (2019.). *Revista Cubana de Medicina General Integral 2019;35(2):e544*. https://orcid.org/0000-0003-3402-3027
37. Ostrosky-Solis F, Ardila A, Rosselli M. (1999)Presentación de un instrumento de evaluación neuropsicológica breve en español (NEUROPSI) https://doi.0.1080/09084280701508655
38. Ostrosky, F., Ardila, A., & Rosselli, M. (2012). *Neuropsi. Atención y Memoria* (2da. Ed.) *Manual Moderno*, *2da edición*.
39. Palacio, N., Romero, D. N., Bernal, A. M., González-Rodríguez, D., Solarte-Bothe, D., del Pilar García, M., Murillo, R., Santamaría,G, H., & Báez, S. (2022). *The impact of breast cancer on social cognition in female Colombian patients.* BMC Psychology, 10(1). https://doi.org/10.1186/s40359-022-01005-1

40. Plichta, J. K., Ren, Y., Marks, C. E., Thomas, S. M., Greenup, R. A., Rosenberger, L. H., Fayanju, O. M., McDuff, S. G. R., Hwang, E. S., & Force, J. (2020). S*urgery for Men with Breast Cancer: Do the Same Data Still Apply? Annals of Surgical Oncology, 27*(12), 4720–4729. https://doi.org/10.1245/s10434-020-08901-z
41. Sanz, J. (2001). *Escala de Valoración del Estado de Ánimo (EVEA). Scale for Mood Assessment*
42. Simancas, M., Zapata, C., Galván, G., Celedón, J., & Hernández, J. (2023). *Adaptation to the Disease, Resilience and Optimism in Woman with Breast Cancer*. Revista Colombiana de Psiquiatria, 52(4), 280–286. https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.06.006
43. Society of Clinical Oncology, A. (2021). *Sobrevivencia al cáncer Información práctica y fiable para ayudar a manejar su vida después del cáncer de la American Society of Clinical Oncology*. www.cancer.net
44. Swainston, J., & Derakshan, N. (2018). *Training cognitive control to reduce emotional vulnerability in breast cancer.* Psycho-Oncology, 27(7), 1780–1786.https://doi.org/10.1002/pon.4727
45. Syarif, H., Waluyo, A., Afiyanti, Y., & Mansyur, M. (2019). *Executive function in breast cancer survivors and the influencing factors.* Enfermería Clínica, 29, 280–285. https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.04.034
46. Thayer, R. E. (1998). E*l origen de los estados de ánimo cotidianos: El equilibrio entre la tensión, la energía y el estrés.* Oxford University Press, New York, 1ra edición - Ediciones Paidós. ISBN: 9788449305306.
47. Triviño, N., Carvajal, D.,, F., Mauricio, C., & Graciano, P. (2022). *Programa de Rehabilitación Neuropsicológica de la Atención en el Deterioro Cognitivo Relacionado al Cáncer de Mama*. https://hdl.handle.net/10946/5759
48. Uclés Vanessa, Rodriguez Geanina. (2018). *Tema 6-2018: Quimiocerebro ¿Una entidad desconocida?.* https://doi.org/10.15517/rc_ucr-hsjd.v7i1.32658
49. Vargas, R. F., Estrada López, H., Zakzuk Sierra, J., & Alvis Guzmán, N. (2021). E*pistemología del cáncer de mama: comprendiendo su origen para anticipar su desenlace.* Revista Colombiana de Cancerología, 25(2). https://doi.org/10.35509/01239015.129
50. Vasconcelos, C. Martins, R. & Ferreira, R. (2020). *Executive functions: neuropsychological assessment in women with breast cancer*. *25*(1), 24–32. https://doi.org/10.22491/1678-4669.20200003
51. Villegas, M. (2009). D*epression and Anxiety in Women with a Mastectomy,* Revista Académica e Institucional de la UCPR. https://www.researchgate.net/publication/277090853
52. Von Ah, D., Carpenter, J. S., Saykin, A., Monahan, P., Wu, J., Yu, M., Rebok, G., Ball, K., Schneider, B., Weaver, M., Tallman, E., & Unverzagt, F.

(2012). *Advanced cognitive training for breast cancer survivors: A randomized controlled trial.* Breast Cancer Research and Treatment, 135(3), 799–809. https://doi.org/10.1007/s10549-012-2210-6

53. Yan, X., Wei, S., & Liu, Q. (2023). *Effect of cognitive training on patients with breast cancer reporting cognitive changes: a systematic review and meta-analysis.* BMJ Open, 13(1), e058088. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058088
54. Yang, Y., Lin, Y., Sikapokoo, G. O., Min, S. H., Caviness-Ashe, N., Zhang, J., Ledbetter, L., & Nolan, T. S. (2022). *Social relationships and their associations with affective symptoms of women with breast cancer: A scoping review.* In PLoS ONE (Vol. 17, Issue 8 August). Public Library of Science. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272649
55. Yao, C., Bernstein, L. J., & Rich, J. B. (2017). *Executive functioning impairment in women treated with chemotherapy for breast cancer: a systematic review. In Breast Cancer Research and Treatment* (Vol. 166, Issue 1, pp. 15–28). Springer New York LLC. https://doi.org/10.1007/s10549-017-4376-4