



Maestría en Neuropsicología con mención en Neuropsicología del aprendizaje

Trabajo de titulación

Modalidad Examen complejo – Portafolio digital

El aprendizaje de las matemáticas en la edad adulta

**Trabajo final para la obtención del título de
Magíster en Neuropsicología con mención en Neuropsicología del aprendizaje**

Autor

María Mercedes Carrión von Reckow

Coordinador académico

Daniel Quinde Chalén, Mgtr.

Guayaquil, diciembre 2023

Yo, María Mercedes Carrión von Reckow, autora del trabajo de titulación "*El aprendizaje de las matemáticas en la edad adulta*", certifico que el trabajo de Proyecto Integrador/Portafolio es una creación de mi autoría, por lo que sus contenidos son originales, de exclusiva responsabilidad de su autor y no infringen derechos de autor de terceras personas. Con lo cual, exoneró a la Universidad Casa Grande de reclamos o acciones legales.



María Mercedes Carrión von Reckow

C.I. 1715751309

María Mercedes Carrión von Reckow, en calidad de autora y titular del trabajo de Proyecto Integrador/Portafolio “*El aprendizaje de las matemáticas en la edad adulta*” para optar por el Posgrado en Neuropsicología con mención en neuropsicología del aprendizaje, autorizo a la Universidad Casa Grande para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en su Repositorio Digital de acceso abierto, con fines estrictamente académicos, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Asimismo, autorizo a la Universidad Casa Grande a reproducir, distribuir, comunicar y poner a disposición del público mi documento de trabajo de titulación en formato físico o digital y en cualquier medio sin modificar su contenido, sin perjuicio del reconocimiento que deba hacer la Universidad sobre la autoría de dichos trabajos.



María Mercedes Carrión von Reckow

C.I. 1715751309

Presentación

Este documento corresponde al trabajo de titulación de la Maestría en Neuropsicología con mención en neuropsicología del aprendizaje, modalidad Proyecto Integrador/Portafolio. Este programa de maestría plantea dentro de su perfil de egreso la formación de profesionales capaces de comprender los fundamentos neurológicos y psicológicos del aprendizaje de niños, jóvenes y adultos mayores en sus entornos familiares, escolares y sociales, lo que implica el entendimiento de los componentes cognitivos y socio-emocionales del proceso de aprendizaje. A partir de la malla curricular de esta maestría se han seleccionado las siguientes asignaturas:

Neuropsicología del Desarrollo I, Neuropsicología del Desarrollo II, Neuropsicología del Aprendizaje I y, finalmente, Neurobiología II. Todas estas materias, conjuntamente, permiten a los estudiantes comprender cómo va evolucionando el proceso de aprendizaje a lo largo de la vida y por qué todavía es posible adquirir nuevos conocimientos en la edad adulta.

El portafolio se define como una colección de evidencia sistemática y organizada que se utiliza para monitorear el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes (Vavrus 1990, citado por Danielson y Abrutyn, 2002). El portafolio con fines académicos tiene el propósito de demostrar el desarrollo de competencias profesionales mediante la sistematización de evidencias de aprendizaje, la reflexión y análisis de las teorías vinculadas al aprendizaje y su impacto en la práctica profesional.

El presente proyecto integrador/portafolio se compone de un ensayo reflexivo - argumentativo acerca del aprendizaje sobre la adquisición de nuevos conocimientos en la edad adulta y diferentes evidencias de trabajos orientados a fortalecer los aprendizajes generales de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal revisados durante la maestría y

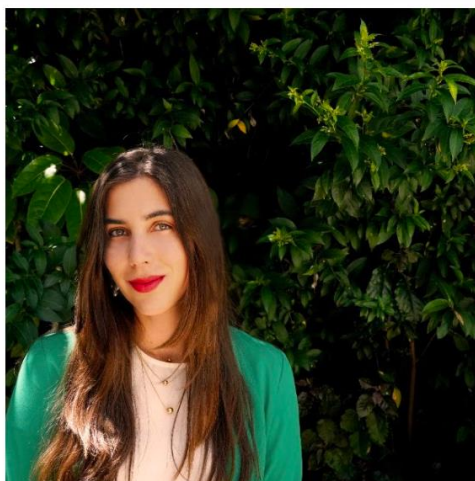
que contribuyen al desarrollo de competencias de la formación disciplinar o perfil de egreso del programa.

Perfil del autor

María Mercedes Carrión von Reckow es Licenciada en Psicología por la Universidad San Francisco de Quito. Posteriormente, realizó una Maestría en Ciencias (M. Sc.) en Administración y Negocios Internacionales en la Universidad École des hautes études commerciales de Montréal en Canadá. Ha trabajado como Business Development Associate en una consultora de transporte inglesa.

A finales del 2020 retoma su vinculación con la psicología y decide realizar una maestría en Psicoterapia Integradora, así como en Psicología Positiva y Mindfulness, ambas en la Universidad de Nebrija, España.

Actualmente se dedica a la psicoterapia y trabaja principalmente con población adulta.



①

Biodata de la autora:

María Mercedes Carrión von Reckow es Licenciada en Psicología por la Universidad San Francisco de Quito. Posteriormente, realizó un M. Sc. (Maestría en Ciencias) en Administración y Negocios Internacionales en la Universidad École des hautes études commerciales de Montréal (HEC Montréal) en Canadá. Después trabajó como Business Development Associate en una consultora de transporte inglesa.

A finales del 2020 decidió regresar a la psicología y obtuvo una maestría en Psicoterapia Integradora y otra en Psicología Positiva y Mindfulness, ambas con la Universidad de Nebrija (España).

Actualmente se dedica a la psicoterapia y trabaja principalmente con población adulta.

Malla curricular

La malla curricular de la Maestría en Neuropsicología con mención en Neuropsicología del aprendizaje está dividida en dos ciclos. Cada ciclo está compuesto por cinco materias, son diez asignaturas en total. La malla finaliza con el trabajo de titulación, el mismo que los estudiantes deben completar para obtener su título de máster.



Objetivo del portafolio

El objetivo del portafolio es, a partir de las asignaturas estudiadas, presentar las evidencias de aprendizaje que reflejan los conocimientos adquiridos a lo largo del programa de maestría con respecto el aprendizaje de las matemáticas en la edad adulta.

Evidencias de aprendizaje

En esta sección se puede las evidencias de aprendizaje de cuatro de las asignaturas de la malla curricular, las cuales son: Neuropsicología del Desarrollo I, Neuropsicología del Desarrollo II, Neuropsicología del Aprendizaje I y Neurobiología II. Los componentes del portafolio se pueden visualizar ingresando al siguiente link: <https://sites.google.com/casagrande.edu.ec/mariacarrionvonreckow/inicio>

Asignatura 1: Neuropsicología del desarrollo 1

Actividades individuales o grupales:

Actividad individual: “Frente a la adolescencia”. En esta tarea reflexionamos sobre alguna interacción que hayamos tenido con un adolescente. Debido a mi trabajo como psicoterapeuta, compartí mi experiencia en terapia con una paciente adolescente. De esta manera, pude hacer una asociación entre mi experiencia previa con los conocimientos adquiridos acerca del neurodesarrollo de los adolescentes, como la propensión a tomar mayores riesgos (Papalia y Martorell, 2017).

Actividad grupal: “Análisis de lectura”. Para esta tarea, leímos el artículo “La ciencia del desarrollo infantil temprano: Cerrando la brecha entre lo que sabemos y lo que hacemos” (Center of the Developing Child, 2007) y realizamos una síntesis en grupo. Aprendí sobre la importancia de tener políticas públicas que tengan como prioridad que los niños tengan un óptimo neurodesarrollo desde la gestación. Adicionalmente, hicimos una propuesta de un programa para adolescentes con el fin de concientizar la importancia de la prevención de trastornos del neurodesarrollo desde el embarazo.

Trabajo final de la asignatura:

“Plan de intervención en el neurodesarrollo de funciones ejecutivas de adolescentes embarazadas que han atravesado situaciones adversas.”

En esta tarea investigamos sobre el embarazo adolescente en nuestro país, particularmente en sectores vulnerables de la sociedad, propusimos hacer un plan de intervención para evaluar sus funciones ejecutivas y proveerles de un entorno seguro. Esta tarea nos permitió ampliar nuestros conocimientos sobre los desafíos a los que se enfrentan las adolescentes embarazadas en entornos vulnerables y cómo se las podría ayudar en caso de que sus funciones ejecutivas no estén a la par de lo que se espera para su edad biológica.

Evidencia del aprendizaje puesto en práctica en el contexto laboral o profesional

A pesar de que mi área de trabajo no es con niños, ya que soy una psicoterapeuta que se enfoca casi exclusivamente en población adulta, creo que esta asignatura me ha permitido entender cuáles son los factores que influyen en el neurodesarrollo de los niños y que tendrán un gran impacto en la edad adulta.

Por ejemplo, aprendimos que un gran neuromito es que la estimulación temprana es absolutamente vital para un óptimo desarrollo infantil. Hay empresas que se apoyan en este neuromito para comercializar sus productos, presionando a los padres que compren cursos de estimulación temprana para que su hijo no tenga un retraso en su desarrollo.

En mi práctica profesional, he visto que hay adultos que sienten culpabilidad por no cumplir con las expectativas que sus padres tenían de que ellos tuvieran un gran rendimiento académico/profesional por todo lo que invirtieron en estimulación temprana. Gracias a esta materia, podré dar información científica de por qué esto no es cierto, aliviando así sus sentimientos de culpa.

Reflexión final de la asignatura:

Considero que esta materia ha realizado un aporte importante a nuestros conocimientos. Es de particular importancia saber cómo se desarrollan los humanos durante la infancia hasta la adolescencia para poder comprender cómo evoluciona su neurodesarrollo y el impacto que esto tiene para su vida dentro y fuera de las instituciones educativas.

Papalia y Martorell (2017) al igual que UNICEF (2021) explican cómo se va dando el desarrollo infantil y adolescente, por lo que ahora tengo un mayor entendimiento sobre el proceso de adquisición de conocimientos durante estas edades, lo que me ha llevado a reflexionar sobre la educación tradicional y cómo ésta puede no ser la óptima para ciertas edades. He conocido instituciones educativas que no toman en cuenta el aspecto psicopedagógico según la edad de los estudiantes, lo que los lleva a tener una mala relación con los estudios.

Por lo tanto, creo que esta materia ha sido particularmente útil para entender cómo la infancia y el desarrollo se presta para la desinformación y resalta la importancia de combatirla.

Asignatura 2: Neuropsicología del Desarrollo II

Actividades individuales o grupales:

Actividades individuales:

Resumen de la lectura sobre la vejez: Para esta tarea leímos el capítulo 5 del libro "Neuropsicología del envejecimiento" (Da Silva, 2018), el cual trata sobre las etapas de deterioro cognitivo en la vejez y qué implicaciones tiene cada una de ellas. Aprender sobre el envejecimiento patológico me impactó, pero aprendí que, en caso de ser detectado a tiempo, se puede realizar una intervención temprana, lo que me pareció esperanzador.

Ensayo sobre trastornos neurológicos: Para esta tarea, se realizó un esquema gráfico o infografía sobre un trastorno neurológico de nuestra elección. Escogí la narcolepsia, ya que es un tema que me ha interesado mucho. Aprendí que un criterio diagnóstico es que debe haber por lo menos tres episodios semanales en los últimos tres meses. Otro aspecto sorprendente de la narcolepsia es que en los episodios de cataplejía las personas están conscientes de lo que ocurre.

Trabajo final de la asignatura:

“Cheftiva: Creación de ejercicios de estimulación cognitiva”

Para el trabajo final de esta asignatura, creamos una actividad llamada “Cheftiva”, cuyo objetivo era aportar con ejercicios de estimulación cognitiva para adultos mayores de 50 años. Los ejercicios fueron diseñados para trabajar el lenguaje, las funciones ejecutivas y la memoria. Aprendí que la estimulación e intervención temprana en el área cognitiva se puede trabajar de manera sencilla, pero que puede marcar una diferencia importante.

Evidencia del aprendizaje puesto en práctica en el contexto laboral o profesional

Esta asignatura me ha permitido entender cómo funciona la evaluación neuropsicológica tanto para niños como adultos de una manera práctica. Hemos visto y puesto en práctica varias evaluaciones neuropsicológicas. En otras asignaturas habíamos hablado de ellas, pero no entramos en detalle ni vimos cómo se debería aplicar cada una de estas pruebas.

En mi vida laboral me servirá mucho para coordinar con colegas neuropsicólogos, quienes se dedican a la rehabilitación neuropsicológica de adultos, y podré entender de mejor manera qué es lo que buscan evaluar con cada prueba. También sabré cuándo derivar a distintos pacientes según sus necesidades, ya que ahora cuento con el

conocimiento de qué sería necesario aplicar en distintos casos y cómo interpretar los resultados.

Por ejemplo, si tengo un paciente que tiene problemas con su pareja por la constante inatención, podría sospechar de un caso de trastorno por déficit de atención y pedirle que busque una evaluación. Por lo tanto, esta asignatura tiene muchas aplicaciones prácticas para la vida profesional de un psicólogo.

Reflexión final de la asignatura:

En esta asignatura entendimos cómo son los procesos de envejecimiento del cerebro y el impacto que tienen en la vida humana. Las funciones cognitivas comienzan a decaer de acuerdo con Da Silva (2018), por lo que es importante que comprendamos qué es lo que ocurre para que podamos tratar y ayudar a los adultos mayores de una manera óptima, ya que hay recursos disponibles para prevenir el deterioro cognitivo (Ponce de León y García, 2013).

Por otro lado, también fue extremadamente útil saber cómo evaluar las funciones ejecutivas, la memoria, el lenguaje, y la atención. Esto me hizo reflexionar sobre lo importante que son estas funciones para la adquisición de nuevos conocimientos, como en el caso de aprender nuevos conceptos matemáticos, lo cual es factible a cualquier edad; por lo que, si a una persona se le dificulta aprender, una evaluación neuropsicológica podría ser de utilidad.

Asignatura 3: Neuropsicología del Aprendizaje I

Actividades individuales o grupales:

Actividad individual:

En la reflexión acerca del video: “Las matemáticas nos hacen más libres y menos manipulables” (Aprendemos Juntos 2030, 2018) aprendí que los seres humanos

tenemos un cerebro matemático por naturaleza, ya que interpretamos casi todo a través de los números. Gracias a esta actividad, decidí aprender más sobre el impacto de las matemáticas en nuestra vida diaria y que la dificultad se presenta cuando no nos han enseñado la materia de una manera correcta.

Actividad grupal:

Para la actividad grupal, tuvimos que desarrollar ejercicios creativos para el aprendizaje de las matemáticas. La actividad fue desafiante y divertida por igual, ya que analizamos cómo nos hubiese gustado aprender matemáticas en lugar de con los métodos tan convencionales que nos impartieron cuando fuimos estudiantes.

Trabajo final de la asignatura:

“Jugando-Ando Calculando: Proyecto de intervención neuropsicológica para el aprendizaje de las matemáticas”

Para el trabajo final, buscamos los métodos que más pueden ayudar a los estudiantes a tener un aprendizaje significativo para que la adquisición de conocimientos matemáticos sea más satisfactoria para los alumnos y que los profesores puedan enseñar con métodos distintos a los tradicionales. Decidimos hacerlo mediante actividades lúdicas como un crucigrama con números con el fin de que los estudiantes puedan disfrutar de algo que tradicionalmente ha sido concebido como algo difícil o aburrido y fortalecer habilidades como el pensamiento lógico.

Evidencia del aprendizaje puesto en práctica en el contexto laboral o profesional

En esta materia aprendimos cómo funciona el proceso del aprendizaje de las matemáticas a toda edad. A pesar de que muchas personas creen que las matemáticas son “demasiado difíciles” o que se requiere un talento especial para poder entenderlas, en esta clase me quedó claro que no es así.

Conozco a personas que han asistido a consulta diciendo que creen que el origen de sus problemas de autoestima es su bajo rendimiento académico, particularmente en matemáticas. Tomando en cuenta que ese es su motivo de consulta, ahora puedo ayudarlos con fundamento científico para explicarles que lo más probable es que el problema haya sido la estrategia de enseñanza que se manejó en la clase, más no en su capacidad como estudiante.

Reflexión final de la asignatura:

Esta asignatura fue increíblemente útil. Aprendimos cómo se adquieren los conocimientos matemáticos, su relación con el lenguaje y cómo los posteriores problemas que pueden surgir, tanto a nivel emocional como de autoestima, tienen un impacto en el rendimiento escolar. Como establece el neurocientífico David Eagleman (2017), somos un “trabajo en proceso”, ya que nuestras experiencias nos irán moldeando a lo largo de la vida.

Esta materia logró unificar los conceptos neuropsicológicos con el aprendizaje. Descubrí aspectos que no conocía antes, como el hecho de que no existe un “cerebro matemático”, es decir, gente más apta para aprender las matemáticas. Dehaene (2007) aclara que “todas las personas poseen, incluso en su primer año de vida, una intuición bien desarrollada acerca de los números” (p. 27).

Por lo tanto, me impresionó ver de una manera tan concreta cómo la biología y las experiencias se juntan para impactar en nuestro desarrollo y aprendizaje a lo largo de la vida.

Asignatura 4: Neurobiología II

Actividades individuales o grupales:

Actividades grupales:

Actividad sobre memoria y aprendizaje: En esta tarea reforzamos las bases neurobiológicas del aprendizaje y la memoria a través de la identificación de las partes del cerebro involucradas. Esto nos permitió entender más a profundidad la relación entre la biología y las funciones cognitivas.

Análisis de un artículo de investigación: “Neuropsicología de la atención y la memoria en niños con antecedente de nacimiento prematuro” (Ríos-Flórez et al., 2018).

Para esta actividad, leímos y analizamos en grupo un artículo de investigación sobre las diferencias en el rendimiento en ejercicios de memoria y atención entre niños que habían nacido prematuros a término. Pudimos observar cómo una diferencia en el tiempo de gestación puede tener un impacto a lo largo de la vida, conocimiento que seguramente será de utilidad para nuestro ejercicio profesional.

Trabajo final de la asignatura:

Propuesta de investigación: “Impacto de la estimulación temprana en el desarrollo cerebral y aprendizaje de niños/as con antecedente de nacimiento prematuro en zonas rurales del cantón Daule, provincia del Guayas, Ecuador.”

Dado que el trabajo sobre el análisis del artículo de investigación acerca de los niños prematuros nos resultó tan interesante, decidimos proponer como tema de investigación el impacto de la estimulación temprana en el desarrollo cerebral en niños prematuros. Creo que este puede ser un tema que ayude a entender cómo los factores de riesgo en el ambiente pueden tener un impacto negativo en el desarrollo de los niños y poder orientar potenciales planes de intervención para que ellos puedan desarrollarse óptimamente.

Evidencia del aprendizaje puesto en práctica en el contexto laboral o profesional

Esta asignatura ha sido vital para comprender la relación entre el aspecto biológico y el conductual, siendo esta la base de la neuropsicología. De esta manera,

ahora me siento más lista para intervenir de una manera más integral con mis pacientes. Es decir, si antes como psicoterapeuta me centraba mucho más en lo conductual, ahora lo correlaciono con el factor biológico y ambiental.

Por ejemplo, si hay un paciente que tiene problemas para incorporar las reacciones emocionales a la toma de decisiones, puedo sospechar que hubo un daño en la corteza prefrontal. Evidentemente, esto solamente lo puede confirmar un neurólogo, pero ya tengo la información necesaria para hacer la exploración y derivación pertinente según el caso.

Reflexión final de la asignatura:

Adquirir los conocimientos necesarios para comprender a un nivel fisiológico aspectos tan complejos como el aprendizaje, la memoria y las emociones fue posible gracias a esta asignatura. Adicionalmente, ver los cambios a nivel estructural gracias a la neuroplasticidad fue un aspecto extremadamente interesante. Por ejemplo, el estudio realizado por Maguire, Woollett y Spiers (2006) acerca del engrosamiento de la materia gris en los conductores de taxis de Londres debido a la cantidad de información espacial y conceptual que debieron aprender fue impresionante, ya que sus cerebros se adaptaron para adquirir los conocimientos.

Aprender más sobre la neuroplasticidad me ha marcado mucho a lo largo de la maestría e influyó en mi interés por aprender acerca de la adquisición de nuevos conocimientos en la adultez. Entender que la conexión entre dos neuronas se refuerza si se activan al mismo tiempo (Miranda et al, 2017) me ha proporcionado una perspectiva renovada sobre el aprendizaje, ya que me permite valorar que cualquier habilidad que se quiera adquirir es posible mediante la repetición.

Ensayo reflexivo

¿Quién no ha pensado alguna vez que las matemáticas no son lo suyo? Esta es una creencia sumamente común entre los estudiantes, la cual se convierte en una creencia limitante que continuará hasta la vida adulta. Las creencias limitantes influyen sobre las actitudes, emociones y pensamientos de las personas (Amo & Lieder, 2020). Sin embargo, a lo largo de la maestría he aprendido que es posible adquirir nuevos conocimientos durante la adultez, incluyendo las matemáticas. En este ensayo me centraré en los argumentos científicos a los que he tenido acceso durante las asignaturas cursadas que demuestran que el aprendizaje de las matemáticas es posible para los adultos. Pero antes, quisiera relatar el caso que me llevó a interesarme por la neuropsicología del aprendizaje en general y el aprendizaje de las matemáticas después de la etapa escolar. A continuación, lo detallo.

Holly es una mujer de nacionalidad canadiense que debió abandonar su escolaridad para comenzar a trabajar a la edad de 16 años. Sin embargo, seguía deseando cursar una carrera universitaria. Se convirtió en una persona autodidacta, que logró graduarse de bachiller a los 26 años. Posteriormente, entró a un programa de ingeniería civil, que era sumamente exigente. Cuando le pregunté cómo había logrado nivelar sus conocimientos matemáticos para poder entrar a una carrera tan numérica, me comentó que había aprendido desde matemáticas básicas hasta cálculo diferencial observando YouTube. Holly había encontrado canales que transmitían los conocimientos de una manera tan fácil y didáctica, que ella quiso seguir aprendiendo matemáticas. Si alguien que luchaba con la materia durante la etapa escolar logra graduarse de ingeniera civil, en un programa sumamente demandante, ¿qué es lo que ocurre para qué tantas personas mantengan su creencia limitante en torno a las matemáticas?

La enseñanza de las matemáticas en la etapa escolar tiene un impacto sobre su apreciación en la adultez (Galligan & Taylor, 2008). Hay niños que creen que los números no son lo suyo debido a que el proceso de aprendizaje de los mismos no fue el óptimo. Esto podría convertirse en una animadversión por las matemáticas cuando son adultos. Esto me quedó claro cuando leí que Stanislas Dehaene, neurocientífico y matemático, expresó que “muchos niños se ven superados muy rápido por las matemáticas porque no les enseñamos la razón de ser de las matemáticas” (Aprendemos Juntos 2030, 2023, 1m41s). Adicionalmente, aprendí que, según Pompeu y Gómez-Chacón (2019), hay estudios acerca del abandono escolar que establecen que los alumnos adultos identifican como su gran obstáculo a las matemáticas. Por lo tanto, pude observar que es un problema que nace en cómo se imparten las matemáticas desde la infancia, lo cual puede llevar a que las personas no puedan avanzar con sus estudios por las creencias limitantes.

A pesar de que muchas personas no se hayan sentido hábiles en matemáticas por diversas razones, en la asignatura de neuropsicología del aprendizaje I aprendimos que no existe un don para las matemáticas o un “cerebro matemático” (Peralta, 2023). Aunque esto resulte difícil de creer, todos tenemos la capacidad innata de aprenderlas; claro está, siempre y cuando no exista un trastorno que lo dificulte o impida. Una de las cosas que más me sorprendió fue que, de acuerdo con Bravo Valdivieso (2016), quien cita algunos estudios realizados, “el cerebro de los niños que ingresan al sistema preescolar ya posee un nivel de desarrollo cognitivo que les permite asimilar los números y las cantidades, reconociéndolas y memorizándolas” (p. 7). De igual manera, me impactó aprender que la resistencia a las matemáticas en los adultos está relacionada con las creencias, las actitudes y las emociones, ya que muchos de ellos consideran que las matemáticas están más allá de sus habilidades; sin embargo, cuando realizan

actividades que las involucran de manera explícita o implícita, como hacer un presupuesto o manejar un carro, indican que esas actividades no requieren de cálculos pues más bien es sentido común (Wedege y Evans, 2006). He podido identificar que esto también me ha ocurrido a mí a lo largo de la vida.

Sin embargo, ahora sé que gracias a métodos más efectivos de enseñanza y a la neuroplasticidad, es posible aprender matemáticas en la adultez, pues el cerebro puede reorganizarse tanto estructural como funcionalmente a lo largo de la vida debido a la neuroplasticidad, logrando así adquirir nuevas destrezas y conocimientos (Chen y Goodwill, 2022), tanto así que los adultos pueden expandir sus conocimientos numéricos por medio del aprendizaje a través de innovación basada en la práctica, del aprendizaje informal en el trabajo y de las relaciones pedagógicas en el trabajo (FitzSimmons, 2019). Una de las mayores lecciones que aprendí a lo largo del máster fue que, como menciona Ausubel (1983), “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información” (p. 1) y que “un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de un modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe” (p.2). Por lo tanto, en el caso de Holly, aun siendo adulta pudo aprender matemáticas gracias a la neuroplasticidad y un método de enseñanza que le permitió adquirir esos conocimientos, fomentando un aprendizaje significativo.

Para concluir, quiero enfatizar que antes de cursar esta maestría, pensaba que había personas que tenían una facilidad especial para las matemáticas, siendo Holly una de ellas. Ahora sé que, con los métodos apropiados, es posible aprender matemáticas aún en la edad adulta y que la percepción acerca de las matemáticas puede cambiar (Galligan & Taylor, 2008). Gracias a los conocimientos impartidos, he comprendido que la neuroplasticidad nos permite ser aprendices toda la vida, siempre y cuando no

dejemos que las creencias limitantes nos detengan, y que acompañemos estos pensamientos más funcionales con un método de aprendizaje que nos facilite tener un aprendizaje significativo.

Creo que se puede recomendar a los docentes escolares que busquen maneras de que sus estudiantes logren hacer un andamiaje de conocimientos para que pierdan el miedo a aprender una asignatura que se considera como “aburrida”. Por ejemplo, se puede hacer ejercicios innovadores que se basen en actividades cotidianas, como hacer cálculo mental para comprar juguetes en una simulación de una tienda y darles el juguete con la respuesta correcta.

La aversión a las matemáticas se da a nivel mundial (Luttenberger et al., 2018), por lo que se puede hacer una revolución en el aprendizaje matemático, tanto para niños como para adultos, mediante un programa que logre que los estudiantes logren asociar conceptos en lugar de memorizarlos. De esta manera, los niños podrán valorar una asignatura útil y habrá cada vez menos adultos con falencias matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Amo, V., & Lieder, F. (2020). *A gamified app that helps people overcome self-limiting beliefs by promoting metacognition*. EARLI JURE SIG 8 Conference.
- Aprendemos Juntos 2030. (11 de junio de 2018). V. completa. “Las matemáticas nos hacen más libres y menos manipulables”. Eduardo Sáenz de Cabezón. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=BbA5dpS4CcI>
- Aprendemos Juntos 2030. (21 de agosto de 2023). El cerebro matemático. Stanislas Dehaene, neurocientífico. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=-jr7VTGcWvE>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- Bravo Valdivieso, L. (2016). El aprendizaje de las matemáticas: Psicología cognitiva y neurociencias. *Revista de Investigación (Arequipa)*, 7, 11-29
- Center of the Developing Child (2007). *La ciencia del desarrollo infantil temprano: Cerrando la brecha entre lo que sabemos y lo que hacemos*. Harvard University.
- Chen, S. A., & Goodwill, A. M. (2022). Neuroplasticity and Adult Learning. In *Third International Handbook of Lifelong Learning* (pp. 1-19). Cham: Springer International Publishing.
- Da Silva, C. (2018). *Neuropsicología del envejecimiento*. Editorial El Manual Moderno
- David Medina. (5 de octubre de 2017). The Brain. David Eagleman. Capítulo 2 subtítulo. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=PAJEbewbDHk>
- Dehaene, S. (2007). *El cerebro matemático*. CLAVE INTELECTUAL.

- FitzSimons, G. E. (2019). Adults Learning Mathematics: Transcending Boundaries and Barriers in an Uncertain World. *Adults Learning Mathematics*, 14(1), 41-52.
- Galligan, L., & Taylor, J. A. (2008). Adults returning to study mathematics. *Research in Mathematics Education in Australasia 2004-2007*, 99-118.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 311-322.
- Maguire, E. A., Woollett, K., & Spiers, H. J. (2006). London taxi drivers and bus drivers: a structural MRI and neuropsychological analysis. *Hippocampus*, 16(12), 1091-1101.
- Miranda, R., Androver-Roig, D., Sánchez-Cubillo, I., & Muñoz, E. (2017). Mecanismos sinápticos y moleculares del aprendizaje y la memoria. *Redolar, D. Neurociencia cognitiva*, 439-460.
- Papalia, D. y Martorell, G. (2017). *Desarrollo humano*. McGraw Hill, Décimo tercera edición.
- Peralta, M. (2023). Introducción neurociencias y matemáticas [Material del aula]. Universidad Casa Grande, Guayaquil, Ecuador.
- Pompeu, C. C., & Gómez-Chacón, I. M. (2019). Aprendizaje matemático y estrategias de identidad. Un caso de educación de personas adultas en Brasil. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 22(3), 285-308.
- Ponce de León, L. y García, F. (2013). Memoria y envejecimiento activo: recursos disponibles para prevenir el deterioro cognitivo y sus principales resultados. *Revista Española del Tercer Sector*. (pp. 117-142)
- Ríos-Flórez, J. A., Marín, A. C., López, D. P., Bedoya, L. R., Sánchez-Madrid, A. F., & Escudero-Corrales, C. (2018). Neuropsicología de la Atención y la Memoria en

Niños con Antecedente de Nacimiento Prematuro. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 18(3), 45-63.

UNICEF (julio de 2021). *Neurodesarrollo: ¿Por qué la adolescencia es una ventana de oportunidad?*. UNICEF.

Wedge, T., & Evans, J. (2006). Adults' resistance to learning in school versus adults' competences in work: The case of mathematics. *Adults Learning Mathematics— an International Journal*, 1(2), 28-43. ISO 690