

Aplicación del Modelo 4MAT en educación de nivel superior en modo virtual

Application of the 4MAT Model at higher level education in virtual mode

Laura P. Garza Rodríguez¹

¹ Universidad Virtual CNCI, México

laura_garza@cncivirtual.mx

RESUMEN. El desarrollo de competencias se cuestiona constantemente en el proceso educativo por su naturaleza subjetiva. Por este motivo, el docente modifica el ambiente de aprendizaje unidireccional de instrucción directa a un ambiente de construcción de conocimiento.

El presente documento analiza la aplicación del Modelo 4MAT en la asignatura Tecnologías de la Información de la Licenciatura en Administración de Empresas, en modalidad virtual, como complemento de la metodología pedagógica de la Universidad Virtual donde se lleva a cabo la investigación. Se realiza un análisis cuantitativo a través de la aplicación de una encuesta vía plataforma Blackboard para la recolección de datos y procesamiento de la información en SPSS Statistics 28.0.

Como resultado se comprueba que la propuesta favorece la adquisición y fortalecimiento de conocimientos, ya que el Modelo 4MAT al involucrar la totalidad de estilos de aprendizaje, taxonomías pedagógicas y actividades subjetivas, de una manera sistematizada, propicia la formación integral de los estudiantes.

ABSTRACT. The development of skills is constantly questioned in educational processes due to its subjective nature. For this reason, the teacher modifies the unidirectional learning environment of direct instruction to an environment of knowledge construction.

This document analyzes the application of the 4MAT Model in the course Information Technologies of the Bachelor of Business Administration in virtual mode, as a complement to the pedagogical methodology of the Universidad Virtual where the research is carried out. A quantitative analysis is carried out through the application of a survey via Blackboard for data collection and information processing in SPSS Statistics 28.0.

As a result, it is verified that the proposal favors the gain and strengthening of knowledge, since the 4MAT Model, by involving all learning styles, pedagogical taxonomies and subjective activities in a systematized way, promotes the comprehensive preparation of students.

PALABRAS CLAVE: Estilos de aprendizaje, Hemisfericidad cerebral, Modelo 4MAT, Ciclo de aprendizaje, Metodología de enseñanza.

KEYWORDS: Learning styles, Cerebral hemisphericity, 4MAT model, Learning cycle, Teaching methodology.

1. Introducción

Los procesos formativos que demanda el siglo XXI en Nivel Superior, son modelos con base a competencias en donde el estudiante debe desarrollar habilidades y actitudes, así como adquirir conocimiento dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual lo preparará para una sociedad que demanda egresados críticos y reflexivos ante las situaciones que se le presenten no solo en su vida laboral, sino también en su vida personal y ante un contexto de transformación social. Esto puede ser posible con metodologías que encaminen al estudiante a un aprendizaje vivencial, en donde el docente en su rol de facilitador promueva de manera inclusiva todos los estilos de aprendizaje en un proceso formativo acompañado de estrategias pedagógicas que faciliten el aprendizaje significativo.

El Modelo 4MAT, es una metodología que además de promover los estilos de aprendizaje, involucra la hemisfericidad cerebral a través de cuatro cuadrantes, divididas a su vez en 2 modos, uno correspondiente al hemisferio derecho y otro al hemisferio izquierdo, lo cual nos dan un total de 8 momentos (octantes) que conforman un ciclo de aprendizaje en el cual el estudiante debe pasar por cada uno de ellos para lograr un aprendizaje significativo.

Por su parte, la función del docente tiene un gran impacto en cada uno de estos cuadrantes ya que en un primer momento asume un rol de facilitador, promoviendo la motivación para lograr un interés en el alumno por lo que va a aprender; en un segundo momento su rol es de instructor para transmitir conocimiento; en un tercer momento el rol del docente es el de entrenador en el que impulsa el desarrollo de habilidades y por último, en un cuarto momento su rol es de mentor o tutor impactando los valores y actitudes de sus estudiantes. Además dentro del proceso de construcción de un ciclo de aprendizaje, el Modelo 4MAT favorece la inclusión de otras metodologías, por lo cual no se contraponen con el quehacer docente, sino que llega a complementarlo y fortalecerlo.

En este artículo se presenta la aplicación del Modelo 4MAT en la asignatura Tecnologías de la Información, de Nivel Superior en modalidad virtual como complemento de la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA) que lleva a cabo la Universidad Virtual CNCI, con la intención de medir su impacto en el desarrollo de competencias.

Planteamiento del problema

Dentro del proceso de mejora continua la Universidad Virtual CNCI, desde su apertura en 2010, ha pasado por una serie de adaptaciones y mejoras a través de los años, buscando siempre impactar significativamente en los aprendizajes de sus estudiantes, con procesos innovadores mediados por herramientas digitales e inmersivas. Para ello cuenta con un equipo de innovación educativa, docentes expertos en contenidos y desarrolladores instruccionales, los cuales trabajando de manera conjunta se encuentran en constante análisis de las necesidades en el proceso formativo, desarrollo de materiales complementarios, diseño y/o rediseño de los contenidos de los cursos y actividades de aprendizaje, implementación de estrategias y evaluación del proceso enseñanza aprendizaje, buscando impactar de manera favorable la calidad educativa.

La metodología institucional Explora, Conoce, Relaciona y Aplica conocida por sus siglas como metodología ECRA, se localiza en el contenido de las asignaturas que oferta la institución en sus diferentes niveles educativos (Medio Superior, Superior y Maestría). La sección “Explora” introduce el tema, es dónde se reflexionan los conocimientos previos y se presenta una breve reseña de lo que se espera que el estudiante aprenda; en la sección “Conoce”, se desarrolla el contenido temático del curso; la sección “Relaciona”, promueve el aprendizaje significativo por medio de la reflexión y la relación del conocimiento aprendido y la sección “Aplica”, contiene las actividades formativas y autoevaluaciones.

Sin embargo, se han detectado problemáticas en común a través de los diferentes espacios de intercambio de experiencias docentes, una de ellas es la falta de lectura del contenido del curso por parte de los estudiantes,

lo cual ocasiona que la metodología no sea del todo efectiva ya que el estudiante se enfoca solo en la realización de los productos de aprendizaje lo que conlleva a la generación de aprendizajes aislados y como bien sabemos, las estrategias didácticas sin una sistematización, terminan siendo solo una buena intención. Otra de las problemáticas detectadas, es que los alumnos a pesar de pasar por un proceso de inducción antes de iniciar con sus estudios, recurrentemente redactan de manera incorrecta tanto la introducción como la conclusión de sus entregables.

Por lo anterior, se diseñaron dos ciclos de aprendizaje con el objetivo de analizar el modelo 4MAT como complemento de la metodología institucional, para identificar el logro de los aprendizajes esperados en los alumnos de la asignatura Tecnologías de la Información de Educación Superior y así obtener resultados para identificar si la metodología ECRA en conjunto el Modelo 4MAT, favorecen el desarrollo de competencias. Cabe mencionar que el Modelo 4MAT se aplica directamente en las actividades de aprendizaje, siendo uno de sus cuadrantes el que involucra en su 100% la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA) y otro de sus cuadrantes el que guía a los estudiantes para la correcta redacción de la introducción y conclusión del tema.

2. Revisión de la literatura

2.1. Educación Virtual

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) llegaron a modificar los procesos cotidianos de la sociedad y a posicionarnos en un mundo globalizado en donde la necesidad de adaptación es inminente ante los retos del presente siglo, y el impacto en el ámbito educativo no fue la excepción. Tal como lo menciona Carrasco & Baldivieso (2016)

Las TIC además de generar “formas de ser” distintas, han logrado cambiar las “formas de estar”, planteando una forma de entender el conocimiento de manera hermenéutica, pues estaría sumada entre la tecnología que lo soporta y las interpretaciones posibles, en una relación dialéctica con su entorno”. p. 10

Las prácticas educativas por su parte, dejaron de ser tradicionales y comenzaron a centrarse en el pensamiento crítico y reflexivo del estudiante, los salones de clase dejaron de ser de instrucción directa para convertirse en ambientes de aprendizaje y cuando estos son mediados por la tecnología, adoptan el nombre de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Según Mikropoulos & Natsis (2011),

Un Entorno Virtual de Aprendizaje puede definirse como un entorno virtual que se basa en un determinado modelo pedagógico, incorpora o implica uno o más objetivos didácticos, proporciona a los usuarios experiencias que de otro modo no podrían experimentar en el mundo físico y redundan en resultados de aprendizaje específicos. p. 770

Otra característica que se debe mencionar de los Entornos Virtuales de Aprendizaje es una interfaz flexible, permitiendo al estudiante ser el gestor de su propio aprendizaje, organizando así su tiempo de estudio y lo principal, es que lo puede hacer desde cualquier lugar siempre y cuando cuente con un dispositivo móvil y conexión a Internet, favoreciendo el desarrollo de las competencias necesarias para la sociedad del conocimiento ya que los estudiantes están adaptando sus necesidades educativas a modelos pedagógicos mediados por la tecnología.

2.2. Modelo 4MAT

La principal base del Modelo 4MAT, es debido a que el ser humano aprende y se desarrolla a través de adaptaciones personales y continuas a medida que construye significado en su vida. Es por ello que, el modelo propuesto por Bernice McCarty en 1985 se deriva del trabajo de John Dewey, Carl Jung, David Kolb y otros investigadores que han inspirado las bases de este modelo con respecto a la naturaleza del aprendizaje.

McCarty (2018) menciona que una de las principales bases de su modelo es la teoría de Jonh Dewey ya que

En 1933, Dewey publicó *How We Think*. Este libro describe su método de cinco pasos para pensar que involucró: (1) reflexionar sobre un problema, (2) establecer los límites o características del problema en términos precisos, (3) probar posibles soluciones y postular una amplia gama de hipótesis, (4) considerar los posibles resultados y actuar sobre estas consideraciones, y (5) aceptación o rechazo de las soluciones. p. 9

Estos cinco pasos propuestos por Dewey que utiliza para sistematizar un método, son los cinco últimos pasos de los 8 que contiene el ciclo de aprendizaje del Modelo 4MAT ya que estos pasos fueron propuestos para sistematizar un método y para trabajar con cada experiencia que va adquiriendo el ser humano. La pedagogía de Dewey une la mente y el cuerpo del aprendiz a través de un método de pensar y hacer.

Por otra parte, McCarty complementó estos cinco pasos proponiendo los primeros 3 de ellos los cuales consideró clave en el diseño instruccional: una conexión conceptual con las experiencias directas de los estudiantes, un análisis de esa conexión y luego visualizado por los estudiantes personalmente. Los primeros tres pasos del modelo 4MAT guían al estudiante a una reflexión motivada con experiencias sentidas que conecten directamente el aprendizaje conceptual, a su vida.

Otra teoría que surge como base del modelo 4MAT, es la teoría del aprendizaje experiencial de David Kolb, también basada en una visión ampliada de la capacidad intelectual humana que implica probar ideas en la experiencia real. De acuerdo a Kolb (1984, como se citó en McCarty, 2018), “el aprendizaje humano y el desarrollo personal son procesos sinónimos que involucran la integración continua de un conjunto distinto de sistemas independientes que dan sentido a las circunstancias de la vida”. p.10.

La esencia de la teoría de Kolb es la convicción de que el aprendizaje es un proceso que se repite continuamente de como percibimos la realidad y como procesamos la información, por lo que el individuo se encuentra en un proceso de aprendizaje constante que involucra los sentimientos o sensaciones, la observación reflexiva, la conceptualización y la experimentación, teniendo así 4 modos diferentes de aprendizaje: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptual abstracto y experimentación activa, tal como se muestra en el siguiente diagrama:

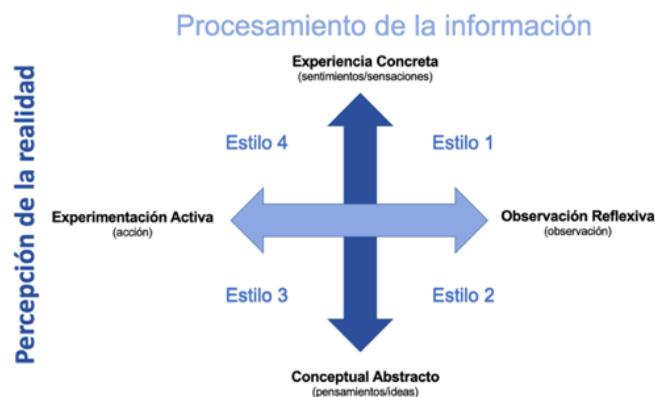


Figura 1. Dimensiones de estilos de aprendizaje de Kolb. Fuente: Elaboración propia a partir de Kolb (1984, citado en McCarty 2018).

Estas dimensiones, conforman los cuatro estilos de aprendizaje: en el estilo número uno, se encuentran las personas que perciben la realidad con experiencias concretas y procesan la información a través de la observación reflexiva; en el estilo número dos, se encuentran las personas que perciben la realidad a través de conceptos abstractos y procesan la información a través de la observación reflexiva; en el estilo número tres,

se encuentran las personas que perciben la realidad a través de conceptos abstractos y procesan la información a través de la experimentación y en el estilo número cuatro que perciben la realidad con experiencias concretas y procesan la información a través de la experimentación.

Según Kolb (1984, citado en McCarty 2018), "Los individuos amplían sus procesos de aprendizaje y adaptación mediante el ejercicio de estos cuatro modos". p. 10. Por lo tanto podemos mencionar que, todas las personas somos una combinación de estos 4 estilos de aprendizaje, teniendo un estilo predominante sobre los otros.

McCarthy toma los cuatro parámetros de la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb y los incluye en su ciclo de aprendizaje como estilos de aprendizaje: tipo uno, dos, tres y cuatro de alumnos, siendo estos la base teórica del Modelo 4MAT.

Estilo 1. Aprenden a través de escuchar y compartir ideas, por lo tanto las interacciones personales y las emociones se encuentran de por medio, son personas imaginativas que se buscan el compromiso mostrando siempre interés por los demás. La manera en la que resuelven los problemas es reflexionando por sí mismos y después compartiendo con otras personas.

Estilo 2. Aprenden leyendo y haciendo investigaciones, por lo tanto su estilo es un poco más individualista ya que buscan alcanzar metas y efectividad personal, son perfeccionistas, objetivos, crean estructuras y enfrentan los problemas con raciocinio y lógica.

Estilo 3. Aprenden probando teorías, por lo tanto son pragmáticos, los caracteriza el sentido común, experimentan, crean culturas sólidas y productivas, se encuentran abiertos a los conflictos, son concretos, planeadores y resuelven los problemas actuando.

Estilo 4. Aprenden por medio de práctica-error, son flexibles y adaptables, sobresalen en situaciones cambiantes, corren riesgos, son informales, motivan a los demás a pensar por sí mismos, tienen apertura hacia nuevas ideas, son auténticos y solucionan los problemas intuyendo nuevas posibilidades.

Además, identificó las formas específicas en que el cerebro humano se ocupa de diferentes tipos de información y enlista algunas diferencias de los hemisferios cerebrales:

Hemisferio izquierdo (Analítico)	Hemisferio derecho (Lógico)
verbal	no verbal
digital	visual-espacial
secuencial	simultáneo
racional	analógico
convergente	divergente
deductivo	metafórico
realista	imaginativo
dirigido	tácito
explícito	libre
objetivo	subjetivo
sucesivo	aleatorio
abstracto	concreto
pensamiento lento	experiencial
en el balcón	en el campo

Tabla 1. Funciones de los hemisferios cerebrales. Fuente: Elaboración propia a partir de McCarty (2018).

De esa manera al conjuntar las teorías base del modelo, McCarty desarrolla la propuesta de un ciclo de aprendizaje el cual llama Modelo 4MAT:

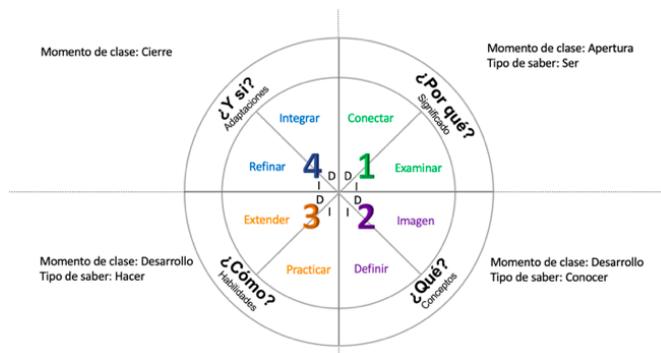


Figura 2. Ciclo de aprendizaje de McCarty. Fuente: Elaboración propia a partir de McCarty 2018.

Cuadrante 1 a la derecha: su objetivo es conectar al estudiante a una búsqueda de conocimientos y experiencias previas en el que se busca un diálogo grupal con la intención de fomentar el aprendizaje colaborativo. Por su parte el docente, en su rol de motivador promueve la diversificación de ideas, el diálogo y la participación. Cuadrante 1 a la izquierda: su objetivo es examinar la experiencia para agregar procesos de juicio a las percepciones del paso anterior. El docente debe fomentar la reflexión sobre el nivel actual de conocimiento que posee cada uno de sus estudiantes. En el cuadrante uno (derecho e izquierdo) el objetivo es el compromiso y es donde las creencias y opiniones empiezan a convertirse en las bases para el pensamiento futuro y la construcción de teorías.

Cuadrante 2 a la derecha: su objetivo es integrar las experiencias personales en la comprensión conceptual para crear un contexto del conocimiento existente para prepararlo para su validación. La creación de imágenes es fundamental en este paso ya que dan significado al conocimiento. Cuadrante 2 a la izquierda: su objetivo es definir teorías y conceptos donde se involucra a los estudiantes en el pensamiento objetivo. En este paso se hace énfasis en el análisis de conceptos, hechos, generalizaciones y teorías verificables. El papel del docente es el de una clase tradicional en donde se presenta información y experiencia de forma completa y sistemática.

Cuadrante 3 a la izquierda: su objetivo es trabajar conceptos definidos. En este cuadrante el estudiante comienza a tomar la iniciativa para aplicar lo que se ha enseñado y a encontrar sentido a su conocimiento y experiencia previa. El docente toma el rol de asesor y ayuda a los estudiantes a perfeccionar su capacidad para encontrar aplicaciones de sus ideas. Cuadrante 3 a la derecha: en este paso el alumno pone a prueba los límites y contradicciones de su comprensión, su objetivo es que el estudiante agregue algo de si mismos a lo aprendido. El rol del docente en este cuadrante es desarrollador de habilidades, por lo que debe animar a los estudiantes a llevar la aplicación de las ideas aprendidas a más niveles sofisticados y personales y encuentre aplicaciones a lo aprendido.

Cuadrante 4 a la izquierda: su objetivo es que el alumno evalúe la utilidad y la aplicación de lo aprendido, por lo que requiere que el alumno examine críticamente el lugar del conocimiento y experiencia recién adquiridos en su visión del mundo existente. El papel del docente es guiar el refinamiento del antiguo esquema y fomentar la intuición para generar una perspectiva más completa. Cuadrante 4 a la derecha: en este paso se busca la integración, la celebración y el cierre. Se busca que el alumno regrese al lugar donde comenzó e integre la experiencia de aprendizaje en un mundo ligeramente diferente. Su objetivo es hacerlo por ellos mismos y compartir lo que hacen con los demás.

2.3. Aplicaciones del Modelo 4MAT

McCarty (2018) menciona en su guía de investigación del Modelo 4MAT 2018, una serie de investigaciones de manera cronológica, siendo la primera de la autora Benezra, Susan Horner realizada en el año 1985 y lleva por título: Adaptaciones del estilo de aprendizaje 4MAT de Bernice McCarthy en las ciencias biológicas de la escuela secundaria. El objetivo de esta investigación era identificar los logros previos y posteriores a la aplicación del Modelo 4MAT en la asignatura de Biología nivel secundaria en el condado de St. Louis, Missouri, Estados Unidos.

La última investigación que documenta McCarty (2018) en esta guía, es de la autoría de Ponongnimit Phonogphinyo, la cual lleva por título: Los efectos del modelo de aprendizaje 4MAT complementado con el mapa conceptual sobre el rendimiento y actitudes hacia el aprendizaje de los estudiantes de docencia sobre la filosofía de la economía de la suficiencia. El objetivo de esta investigación es estudiar y comparar el logro de la filosofía de la economía de suficiencia y la actitud hacia el aprendizaje de los futuros profesores antes y después de la aplicación del Modelo 4MAT en la Facultad de Educación, Universidad UdonThani Rajabhat, Tailandia.

A pesar de que la aplicación del Modelo 4MAT se ha investigado por más de 3 décadas, se encuentran muy pocas publicaciones de este en México. Ramírez (2010), publicó el artículo Aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la física a nivel universitario, en donde se muestran los resultados de la aplicación del test de estilos de aprendizaje y estrategias orientadas a los 4 estilos de aprendizaje de McCarty para la enseñanza de la física, obteniendo como resultado que los estudiantes muestran una comodidad al trabajar actividades relacionadas con su estilo de aprendizaje y avance significativo en la comprensión de conceptos.

Por otra parte, Conde (2017) realiza su tesis doctoral que lleva por nombre Aplicación del ciclo 4MAT para facilitar la gestión del conocimiento del conocimiento en equipos de trabajo. Siendo su objetivo de investigación facilitar la gestión del conocimiento en sus tres dimensiones (creación, transferencia y almacenamiento) aplicando el Modelo 4MAT.

Sin embargo la aplicación del Modelo 4MAT no solo se ha utilizado en investigaciones de instituciones educativas de diferentes niveles, en donde se estudie el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, sino también en el área de Formación Docente, tal como lo menciona Rasilla, Cabellero & Juárez (2018) en su artículo Formación docente con visión multidisciplinaria donde utilizan el Modelo 4MAT para el desarrollo de competencias docentes en el Estado de Oaxaca, México.

2.4. Diseño de ciclos de aprendizaje

La presente propuesta toma como base el Modelo 4MAT, complementando la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA) para analizar el impacto en el desarrollo de competencias en estudiantes de Nivel Superior que cursan el Módulo 7 de la asignatura Tecnologías de la información.

Para el correcto diseño de los ciclos de aprendizaje, la Universidad Virtual CNCI gestionó la capacitación de un grupo de docentes que a través del Curso-Taller Aprendizaje Vivencial, impartido por el PhD. Alberto Isaac Gastelú Martínez, instructor certificado por la compañía About Learning, único organismo certificador del Modelo 4MAT, fundado por Bernice McCarty. Como producto del mismo, se obtuvieron estos dos ciclos de aprendizaje ya que en el transcurso de la capacitación se diseñaron, evaluaron y retroalimentaron los ciclos, atendiendo las áreas de oportunidad hasta ser aprobados.

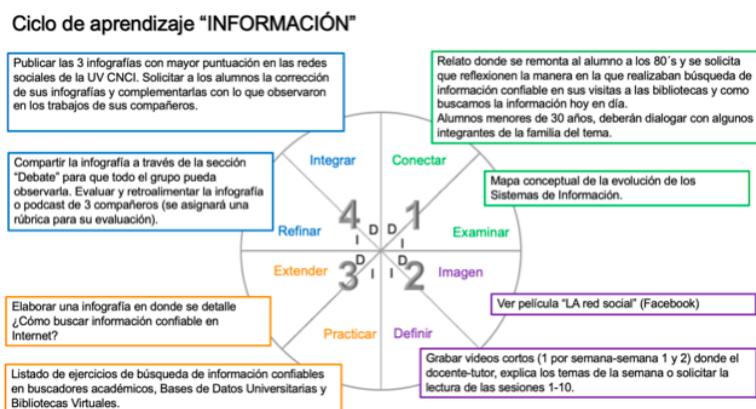


Figura 3. Primer ciclo de aprendizaje diseñado para la asignatura Tecnologías de la información. Fuente: Elaboración propia.

Cuadrante 1, hemisferio derecho, Conectar: Como primera actividad, se le solicitó al estudiante una reflexión de la búsqueda de información en los años ochentas en sus visitas a las bibliotecas y cómo es la búsqueda de información en la actualidad. Se propone una actividad subjetiva correspondiente al hemisferio derecho del cerebro y que logre conectar al estudiante con sus saberes previos. Cuadrante 1, hemisferio izquierdo, Examinar: Como segunda actividad se solicita al estudiante que plasme en un mapa mental todas estas ideas que se le vinieron en mente. El mapa mental como estrategia pedagógica, simula la función neuronal y logra que el aprendizaje sea significativo al asignar colores a las ramificaciones, incluir conceptos clave e imágenes. Se propone una actividad objetiva característica del hemisferio izquierdo y que además el alumno pueda seguir recordando más información relacionada con el tema. La actividad 1 correspondiente al octante conectar, requiere el diálogo, por lo que se solicitó a los estudiantes que realizaran esta práctica con sus familiares para fomentar el aprendizaje colaborativo.

Cuadrante 2, hemisferio derecho, Imagen: Como tercera actividad se propone ver la película la red social, para que el estudiante pueda almacenar imágenes de lo que está próximo a aprender. Esta actividad corresponde al hemisferio derecho, por lo tanto es subjetiva. Cuadrante 2, hemisferio izquierdo, Definir: Como cuarta actividad se solicitó al alumno dar lectura a las sesiones correspondientes de la semana (metodología ECRA) ya que en este paso es necesario el aprendizaje conceptual para continuar con su proceso formativo. Por ser un octante de hemisferio izquierdo, la actividad es objetiva a través de la instrucción directa del docente.

Cuadrante 3, hemisferio izquierdo, Practicar: En la quinta actividad, se le pide al alumno realizar una serie de prácticas y recorridos por sitios de información confiable, entre ellos bibliotecas y bases de datos universitarias, no sin antes compartir el paso a paso de una de estas visitas a una biblioteca digital. Por ser una actividad correspondiente al hemisferio izquierdo, se realiza una actividad objetiva. Cuadrante 3, hemisferio derecho, Extender: En la sexta actividad y con lo aprendido hasta el momento, el alumno debe realizar una infografía del tema: búsqueda de información confiable.

Cuadrante 4, hemisferio izquierdo, Refinar: En el séptimo octante se solicita que compartan su infografía en un foro de discusión y retroalimenten a dos de sus compañeros (el anterior y posterior a su publicación). En esta actividad se promueve el aprendizaje colaborativo, la autoevaluación de su infografía al observar sus áreas de oportunidad y la coevaluación a través de una rúbrica donde evaluarán a sus dos compañeros. Cuadrante 4, hemisferio derecho, Integrar: Por último, se comparten las 3 infografías con mayor puntuación en las redes sociales de la Universidad Virtual CNCI, con la intención de que llegue a toda la comunidad educativa y puedan aplicar lo compartido al momento de realizar sus productos esperados.

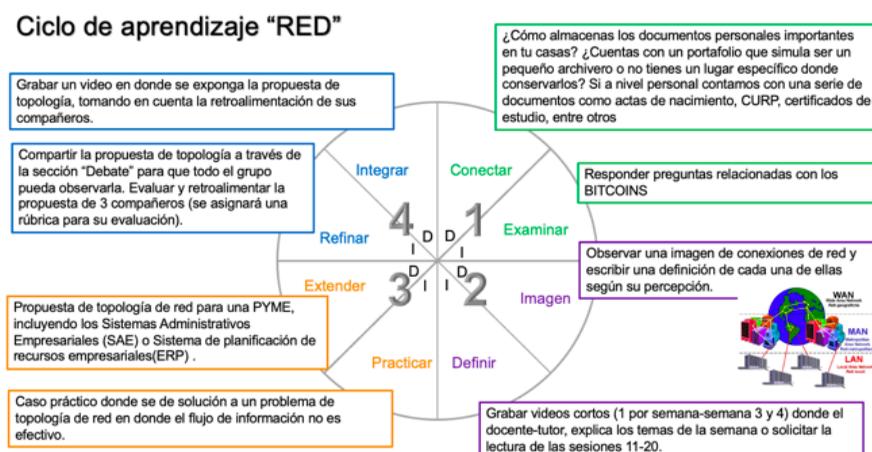


Figura 4. Segundo ciclo de aprendizaje diseñado para la asignatura Tecnologías de la información. Fuente: Elaboración propia.

Cuadrante 1, hemisferio derecho, Conectar: Al igual que el ciclo 1, en esta actividad de pretende conectar al estudiante con su conocimiento o experiencias previas al preguntarle ¿Cómo almacenas los documentos personales importantes en tu casa? ¿Cuentas con un portafolio que simule ser un archivero o no cuentas con un espacio específico para almacenarlos? Y se solicitó que todo lo que vino a su mente, le dieran formalidad y

lo incluyeran como introducción en su producto esperado. Cuadrante 1, hemisferio izquierdo, Examinar: Como el primer cuadrante busca fomentar el nivel actual de conocimiento, se plantearon una serie de preguntas diagnósticas referentes al tema bitcoins ya que mas adelante aprenderán los conceptos relacionados con el comercio electrónico.

Cuadrante 2, hemisferio derecho, Imagen: Como inicio del cuadrante 2 y tratando de simbolizar y generar una relación imagen-información, se pide al estudiante observar detenidamente la imagen propuesta y definir únicamente con su perspectiva lo que es conexión de red LAN, MAN y WAN. Cuadrante 2, hemisferio izquierdo, Definir: Como cuarta actividad se realizaron videos cortos en donde el docente hace un recorrido de los temas propuestos en la semana (metodología ECRA) y hace hincapié en los conceptos que debe tener presentes para continuar con su proceso formativo, además de invitarlos a dar lectura detallada a cada una de las sesiones de clase correspondientes a la semana del curso.

Cuadrante 3, hemisferio izquierdo, Practicar: Este modelo suele ser muy flexible e inclusivo en este cuadrante ya que el cuadrante 3 es el indicado para incluir metodologías activas como Aprendizaje Basado en Problemas o Proyectos, para que el estudiante pueda practicar lo aprendido en contextos reales. Por lo que en esta actividad se les compartió una lectura referente a un caso con una problemática de topologías de red y el estudiante tenía que hacer propuestas para dar solución a lo planteado. Cuadrante 3, hemisferio derecho, Extender: en esta actividad se posiciona al estudiante como el responsable del área de sistemas de una Pequeña y Mediana Empresa (PyME) en donde los procesos administrativos se realizan de manera física, por lo que se le contrata para diseñar un sistema de red y la inclusión de un sistema computacional para poder automatizar y eficientar los procesos.

Cuadrante 4, hemisferio izquierdo, Refinar: En este paso, el alumno deberá compartir su propuesta en un foro colaborativo para que sus compañeros puedan analizarla, evaluarla con una rúbrica y retroalimentarla. Cuadrante 4, hemisferio derecho, Integrar: al leer la retroalimentación de su actividad anterior, el alumno detecta sus áreas de oportunidad y se solicita que las atienda para posterior a ello grabe un video explicando su propuesta de proyecto final.

2.5. Estrategia didáctica

Las asignaturas de la Universidad Virtual CNCI se encuentran divididas en módulos mensuales (4 semanas) y estos a su vez en sesiones clase, las cuales generalmente corresponde una sesión por cada día hábil de la semana (lunes a viernes), el contenido de estas sesiones incluyen en cada uno de sus apartados la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA), mismas que a través de su lectura y la realización de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante, lo encaminan al logro de los aprendizajes esperados.

Al finalizar cada semana, se envía un producto de aprendizaje por lo que en total sus entregas y ponderaciones se conforman de la siguiente manera: Actividad 1 (20%), Actividad 2 (20%), Proyecto modular (40%) y Proyecto integrador (20%).

Para el diseño de los ciclos de aprendizaje propuestos, se tomó como base el diseño modular, la metodología, ponderación de las actividades de la institución educativa, los objetivos y competencias de la asignatura y con ello lograr que el Modelo 4MAT, impacte en el perfil de egreso de los estudiantes de la asignatura Tecnologías de la Información correspondiente al Módulo 7 de la Licenciatura en Administración de Empresas.

Antes de iniciar con el diseño del ciclo de aprendizaje, se aplico un test en línea, utilizando la sección examen de la plataforma Blackboard, para conocer los estilos de aprendizaje y hemisfericidad cerebral de los alumnos inscritos en el Módulo 7 de la asignatura Tecnologías de la Información de la Licenciatura Administración de Empresas. Los test aplicados pertenecen a una metodología correspondiente a un ciclo natural constructivista centrado en el aprendizaje para la planeación curricular y el diseño instruccional propuestos por McCarty, los cuales cuentan con validación científica del indicador a través del test Briggs-Meyers personality types.

Los resultados de estos test se utilizaron solo como diagnóstico grupal ya que las actividades propuestas para cada estilo de aprendizaje y hemisfericidad cerebral se diseñaron en igual proporción, tomando como base que todos los seres humanos somos una combinación de estos 4 estilos, por lo que es importante activar los estilos de menor predominancia para favorecer el desarrollo de habilidades y aptitudes. Tal como lo mencionan Reyes, González, Mondragón & Rodríguez (2018)

El hecho de que un estilo predomine sobre los otros tres, sólo significa que bajo esa situación la gente se siente más cómoda y con mejor disposición para aprender y que los alumnos puedan desarrollar la habilidad de alternar entre los dos hemisferios con técnicas didácticas de enseñanza muy específicas que le permitan a éste tener éxito escolar y profesional para un verdadero desarrollo de competencias, debemos buscar estrategias que se adecúen de manera eficiente al sistema educativo actual teniendo en cuenta el círculo de aprendizaje propuesto por McCarthy y las necesidades del campo laboral al cuál se enfrentarán los alumnos que egresen de dicha institución.

Posterior a la aplicación de los test, se diseñaron los 2 ciclos de aprendizaje, cuando su diseño fue aprobado, se realizó la programación de la plataforma Blackboard, en donde se incluye el contenido del curso, la bienvenida, la agenda de actividades, avisos semanales a manera de recordatorios de entrega y el apartado de evaluación en el que se incluyeron los ciclos, divididos en 4 actividades y 2 foros colaborativos junto con sus rúbricas y ponderaciones. En el transcurso de estas 4 semanas se dio seguimiento puntual al apartado de dudas para dar seguimiento particular a cada situación que se pudiera presentar con la implementación del modelo, de igual manera se ingresó a los foros colaborativos para verificar que se estuviera participando activamente y se siguieran las indicaciones del mismo.

Para el análisis del impacto de los ciclos de aprendizaje de nuestra población total de 80 estudiantes de la Licenciatura en Administración de Empresas, se tomó una muestra aleatoria probabilística de 67 estudiantes, tomando como base los resultados de la calculadora en línea Netquest, con una heterogeneidad de 50%, un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. A esta muestra de 67 estudiantes se les aplicó un cuestionario en línea utilizando el apartado examen de la plataforma institucional Blackboard, con la intención de evaluar la confiabilidad del instrumento y de ser confiable, analizar el impacto de cada octante de los ciclos de aprendizaje.

3. Metodología

Para la presente investigación se utilizó una metodología cuantitativa de alcance descriptivo en la cual se busca analizar el impacto en el desarrollo de competencias con la aplicación del modelo 4MAT como complemento de la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA) implementado en la Universidad Virtual CNCI.

Como primer paso, se identificó el universo y la población muestra que asignaría la Universidad Virtual CNCI para la realización del presente investigación, la cual corresponde a los alumnos inscritos en el módulo 7 de la asignatura Tecnologías de la información de la Licenciatura en Administración de Empresas.

Para la recolección de la información se utilizaron métodos estadísticos a través de un cuestionario de opción múltiple que considera la escala de Likert con las siguientes opciones de respuesta: 1. Totalmente de acuerdo, 2. De acuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. En desacuerdo, 5. Totalmente en desacuerdo. Los cuestionamientos se centraban en la evaluación de cada octante del ciclo de aprendizaje y la relación de algunas actividades propuestas con su impacto en la elaboración de la introducción y conclusión de sus entregas.

Para la validación de la confiabilidad del instrumento (cuestionario), se elaboró una base de datos con las respuestas obtenidas, se definieron las variables en el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 28.0 y se obtuvo un grado de confiabilidad aceptable, por lo que se procedió al análisis e interpretación de la

información.

Ítem 1	Con respecto a la actividad 1. Al reflexionar acerca del cómo se obtenía información confiable hace algunas décadas, hizo que obtuviera información previa del tema.
Ítem 2	Con respecto a la actividad 1. El obtener información previa del tema, me ayudó a obtener información para mejorar el contenido de mi introducción.
Ítem 3	Con respecto a la actividad 1. El que se incluya en las instrucciones material de apoyo (link, imagen, herramienta digital) me apoyó para que realizara correctamente la estrategia solicitada (mapa mental).
Ítem 4	Con respecto a la actividad 1. El mapa mental de "la evolución de la búsqueda de información", me ayudó a plasmar los conceptos previos que tenía de la asignatura.
Ítem 5	Con respecto a la actividad 1. El que propongan una película relacionada con los temas a abordar en la asignatura, hace que contextualice los temas o los relacione el contenido de la asignatura con el mundo real.
Ítem 6	Con respecto a la actividad 1. El que se brinde información adicional en las instrucciones de una actividad (reflexión inicial o película propuesta), me brinda mayor información y bases para poder concluir el tema con mayor conocimiento.
Ítem 7	Con respecto a la actividad 2. El leer el contenido del curso me ayuda a comprender los conceptos de la asignatura.
Ítem 8	Con respecto a la actividad 2. El poder practicar o el que se me brinde una guía del tema (visita a bibliotecas virtuales o navegar en sitios confiables de información), hace que comprenda mejor el contenido y avance en mi proceso de aprendizaje.
Ítem 9	Con respecto a la actividad 2. El poder hacer una propuesta para búsqueda de información confiable (infografía), posterior a todo lo que he aprendido, hace que aprenda un poco más del tema ya que continúo buscando información para elaborar lo solicitado.
Ítem 10	Con respecto al foro colaborativo "Búsqueda de información confiable". Considero que el compartir mi infografía y retroalimentar el trabajo de otros compañeros, hace que aprenda aún más y obtenga información adicional a lo que había aprendido.
Ítem 11	Con respecto al Proyecto Modular. Al reflexionar acerca del cómo se almacenaba información hace algunas décadas, hizo que obtuviera información previa del tema.
Ítem 12	Con respecto al Proyecto Modular. El observar una imagen (conexión LAN, MAN, WAN) y definir con tus propias palabras lo que observas, te ayuda a identificar el conocimiento que tienes del tema.
Ítem 13	Con respecto al Proyecto Integrador. El leer un caso práctico me ayuda a identificar las características de un proyecto real y tomarlo como base para hacer propuestas.
Ítem 14	Con respecto a la retroalimentación. La retroalimentación fue detallada y me apoyó para avanzar en mi proceso de aprendizaje.
Ítem 15	Con respecto a la retroalimentación. El que el tutor incluya en la retroalimentación material adicional del tema o atender mis áreas de oportunidad, favorece mi proceso de aprendizaje.
Ítem 16	Con respecto a las sesiones de clase. Me gustaría que los tutores grabaran una clase en donde expliquen el contenido de la semana para poder comprenderlo de mejor manera.

Tabla 2. Ítems del cuestionario para la recolección de datos. Fuente: Elaboración propia.

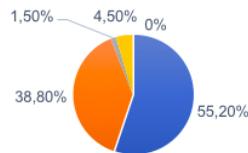
4. Resultados

Como parte del diagnóstico para conocer las características o predominancias de estilos de aprendizaje del grupo de alumnos que cursan el Módulo 7 de la asignatura Tecnologías de la información de la Licenciatura en Administración de Empresas, podemos mencionar que de 80 alumnos el 18.75% tienen un estilo predominante 1; el 16.25% tienen un estilo predominante 2; el 42.5% tienen un estilo predominante 3 y el 22.5% tienen un estilo predominante 4. Además el 73.75% tienen mayor predominancia en el hemisferio cerebral izquierdo, mientras que el 26.25% predomina en su función cerebral el hemisferio derecho. El rango de edades de los alumnos encuestados es de 18 a 54 años.

Los resultados del grado de fiabilidad obtenidos al procesar los datos arrojados del cuestionario para evaluar los octantes de los ciclos de aprendizaje que se sometieron a prueba en el software estadístico IBM SPSS Statistics en su versión 28.0, con 67 casos válidos y cero casos excluidos, arroja un alfa de Cronbach de 0.906, lo cual indica que es válido para la investigación propuesta.

Para analizar el impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades propuestas para cada octante, así como la importancia de éstas en apartados específicos como introducción, conclusión y/o retroalimentación, se diseñaron los siguientes cuestionamientos, de los cuales se obtiene la siguiente información:

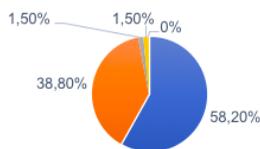
Ítem 1 Con respecto a la actividad 1. Al reflexionar acerca del cómo se obtenía información confiable hace algunas décadas, hizo que obtuviera información previa del tema. Este ítem corresponde al ciclo 1, octante 1 "conectar", en el cual podemos identificar que el 55.2% de los estudiantes responden estar "Totalmente de acuerdo", el 38.8% respondieron estar "De acuerdo", mientras el 4.5% respondió estar en desacuerdo y 1.5% de los estudiantes se encuentran totalmente en desacuerdo.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 5. Ítem 1 correspondiente al Ciclo 1, Octante 1 "Conectar". Fuente: Elaboración propia.

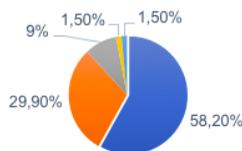
Ítem 2 Con respecto a la actividad 1. El obtener información previa del tema, me ayudó a obtener información para mejorar el contenido de mi introducción. Este ítem corresponde a la relación del octante 1 con el desarrollo de una correcta introducción, en el cual podemos observar que el 58.2% de los estudiantes respondieron "Totalmente de acuerdo", el 38.8% "De acuerdo", mientras en un porcentaje mínimo seleccionaron las opciones "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" o "En desacuerdo", siendo la opción "Totalmente en desacuerdo" la respuesta que no fue seleccionada por ningún estudiante.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 6. Ítem 2 correspondiente a la relación del Ciclo 1, Octante 1 "Conectar", con la elaboración de la introducción. Fuente: Elaboración propia.

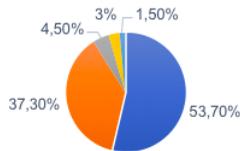
Ítem 3 Con respecto a la actividad 1. El que se incluya en las instrucciones material de apoyo (link, imagen, herramienta digital) me apoyó para que realizara correctamente la estrategia solicitada (mapa mental). Este ítem corresponde al ciclo 1, octante 2 "examinar", en donde el 58.2% de los estudiantes seleccionaron la opción "Totalmente de acuerdo" y el 29.9% mencionan estar "De acuerdo", siendo una mayoría significativa mientras el 3% seleccionaron la opción "En desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo", siendo solo 2 alumnos los que no están a favor de este octante.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 7. Ítem 3 correspondiente al Ciclo 1, Octante 2 "Examinar". Fuente: Elaboración propia.

Ítem 4 Con respecto a la actividad 1. El mapa mental de "la evolución de la búsqueda de información", me ayudó a plasmar los conceptos previos que tenía de la asignatura. Este ítem corresponde a la relación del ciclo 1, octante 2 "examinar" con la actividad propuesta para esta etapa en la que el 53.7% de los estudiantes respondieron "Totalmente de acuerdo" y el 37.3% "De acuerdo", lo que indica que la instrucción de la actividad propuesta logró retomar los conocimientos previos de la asignatura. Siendo un porcentaje menor de alumnos, los que mencionan que esta actividad no es significativa para el progreso del desarrollo de sus competencias.

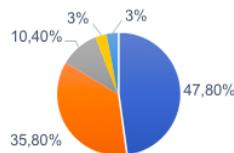


■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 8. Ítem 4 correspondiente a la relación del Ciclo 1, Octante 2, "Examinar", con la elaboración de la actividad propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

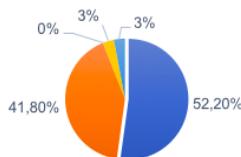
Ítem 5 Con respecto a la actividad 1. El que propongan una película relacionada con los temas a abordar en la asignatura, hace que contextualice los temas o relacione el contenido de la asignatura con el mundo real. En este ítem correspondiente al ciclo 1, octante 3 "imagen" se observa que el 47.8% de los estudiantes respondieron a la opción "Totalmente de acuerdo", el 35.8% respondieron "De acuerdo", un 10.4% de los alumnos no están de acuerdo ni en desacuerdo siendo esta una postura neutral y las opciones de respuesta "En desacuerdo" y "Totalmente en desacuerdo" recibieron ambas un 3% del total de las respuestas, siendo 2 alumnos los que se encuentran en desacuerdo y 2 más los que se encuentran totalmente en desacuerdo.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 9. Ítem 5 correspondiente al Ciclo 1, Octante 3 "Imagen". Fuente: Elaboración propia.

Ítem 6 Con respecto a la actividad 1. El que se brinde información adicional en las instrucciones de una actividad (reflexión inicial o película propuesta), me brinda mayor información y bases para poder concluir el tema con mayor conocimiento. Este ítem corresponde a la relación del ciclo 1, octante 3 "imagen" con la conclusión de la primera actividad propuesta en el módulo, en donde el 52.2% de los estudiantes mencionan estar totalmente de acuerdo con este octante, 41.8% responden a la opción "De acuerdo", mientras 2 alumnos responden a la opción "En desacuerdo" y 2 más seleccionan la opción "Totalmente en desacuerdo", siendo la opción "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", la opción que no fue seleccionada por ninguno de los 67 estudiantes que respondieron el cuestionario.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 10. Ítem 6 correspondiente a la relación del Ciclo 1, Octante 3, "Imagen", con la elaboración de la conclusión. Fuente:

Elaboración propia.

Ítem 7 Con respecto a la actividad 2. El leer el contenido del curso me ayuda a comprender los conceptos de la asignatura. Este ítem es uno de los más significativos, ya que es en donde ambas metodologías se encuentran presentes. A los alumnos se les indica leer detenidamente cada una de las sesiones correspondientes de la semana, antes de continuar con la siguiente actividad. Siendo el ítem en el que más alumnos se encuentran "Totalmente de acuerdo" o "De acuerdo" con este cuestionamiento al recibir un 71.6% y 26.9% respectivamente lo que nos indica que es de suma importancia seguir paso por paso la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA) para alcanzar el logro de los aprendizajes adquiridos y con ello facilitar el desarrollo de competencias.



Figura 11. Ítem 7 correspondiente al Ciclo1, Octante 4 "Definir". Fuente: Elaboración propia.

Ítem 8 Con respecto a la actividad 2. El poder practicar o el que se me brinde una guía del tema (visita a bibliotecas virtuales o navegar en sitios confiables de información), hace que comprenda mejor el contenido y avance en mi proceso de aprendizaje. Este ítem corresponde al impacto del ciclo 1, octante 5 "practicar" en el que el 65.7% de los estudiantes respondieron "Totalmente de acuerdo" y el 29.9% "De acuerdo", siendo la opción "En desacuerdo" la que en esta ocasión no recibió ninguna respuesta por parte de los alumnos encuestados, mientras el 3% respondió "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" y el 1.5% "Totalmente en desacuerdo".



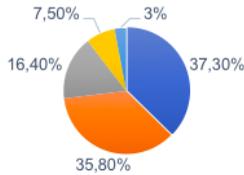
Figura 12. Ítem 8 correspondiente al Ciclo1, Octante 5 "Practicar". Fuente: Elaboración propia.

Ítem 9 Con respecto a la actividad 2. El poder hacer una propuesta para búsqueda de información confiable (infografía), posterior a todo lo que he aprendido, hace que aprenda un poco más del tema ya que continúo buscando información para elaborar lo solicitado. Este ítem corresponde al ciclo 1, octante 6 "extender" en el que 58.2% respondieron a la opción "Totalmente de acuerdo", 37.3% de los estudiantes mencionaron estar de acuerdo, mientras el 4.5% restante respondió a la opción "Ni de acuerdo ni en desacuerdo".



Figura 13. Ítem 9 correspondiente al Ciclo1, Octante 6 "Extender". Fuente: Elaboración propia.

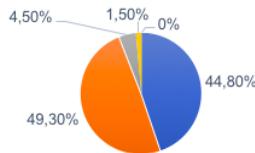
Ítem 10 Con respecto al foro colaborativo "Búsqueda de información confiable". Considero que el compartir mi infografía y retroalimentar el trabajo de otros compañeros, hace que aprenda aún más y obtenga información adicional a lo que había aprendido. Este ítem analiza el grado de satisfacción de los estudiante con respecto a su aprendizaje colaborativo. Cabe mencionar que es una actividad inusual en los cursos, el que el alumno suba su actividad de aprendizaje y evalúe mediante una rúbrica a dos de sus compañeros, por lo que el porcentaje de respuesta a pesar de ser de los más bajos con respecto a las opciones "Totalmente de acuerdo" y "De acuerdo", obteniendo un 37.3% y 35.8%, comparado con el resto de los ítems, podemos observar que es una mayoría significativa en el grado de satisfacción de esta actividad.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 14. Ítem 10 correspondiente al Ciclo1, Octante 7 "Refinar". Fuente: Elaboración propia.

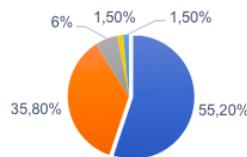
Ítem 11 Con respecto al Proyecto Modular. Al reflexionar acerca del cómo se almacenaba información hace algunas décadas, hizo que obtuviera información previa del tema. Este ítem corresponde al ciclo 2, octante 1 "conectar" en el cual la opción de respuesta predominante es "De acuerdo" con un 49.3% de alumnos que seleccionaron esta opción. El 44.8% de los estudiantes respondieron a la opción "Totalmente de acuerdo", mientras que el 4.5% indican no estar de acuerdo ni en desacuerdo.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 15. Ítem 11 correspondiente al Ciclo2, Octante 1 "Conectar". Fuente: Elaboración propia.

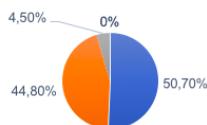
Ítem 12 Con respecto al Proyecto Modular. El observar una imagen (conexión LAN, MAN, WAN) y definir con tus propias palabras lo que observas, te ayuda a identificar el conocimiento que tienes del tema. Este ítem corresponde al ciclo 2, octante 3 "imaginar", en el que se propone una actividad diferente al ciclo 1 y los estudiantes responden en un 55.2% estar de acuerdo en que el observar una imagen y describir lo observado, los ayuda en el logro de los aprendizajes esperados. El 35.8% de los estudiantes mencionan estar de acuerdo, el 6% no se encuentran ni de acuerdo ni en desacuerdo con este cuestionamiento y solo dos estudiantes no están de acuerdo, siendo uno de ellos el que responde "En desacuerdo" y otro más "Totalmente en desacuerdo", sumando así el 3% restante.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 16. Ítem 12 correspondiente al Ciclo2, Octante 3 "Imagen". Fuente: Elaboración propia.

Ítem 13 Con respecto al Proyecto Integrador. El leer un caso práctico me ayuda a identificar las características de un proyecto real y tomarlo como base para hacer propuestas. Este ítem corresponde al ciclo 2, octante 6 "extender" en el que 50.7% de los estudiantes responde estar "Totalmente de acuerdo" con este cuestionamiento, 44.8% selecciona la opción "De acuerdo" y el 4.5% son estudiantes que no están de acuerdo ni en desacuerdo.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 17. Ítem 13 correspondiente al Ciclo2, Octante 6 "Extender". Fuente: Elaboración propia.

Ítem 14 Con respecto a la retroalimentación. La retroalimentación fue detallada y me apoyó para avanzar en mi proceso de aprendizaje. Este ítem es un ítem adicional al ciclo, sin embargo es parte de lo que establece el Modelo 4MAT: la retroalimentación. En este módulo se buscó que el mensaje emitido en este apartado fuera tan claro y a la vez sencillo, para que el alumno pudiera comprender cuales eran sus áreas de oportunidad, por lo que se inició con un saludo, posterior a ello se detalló que se esperaba recibir en su entregable y se cotejaba contra lo que entregó. Además se incluyeron recursos de apoyo para que pudiera dar atención a sus áreas de oportunidad, siendo un 59.7% de los estudiantes que respondieron estar “Totalmente de acuerdo” con la retroalimentación efectiva, 25.4% se encuentran de acuerdo, mientras que el 11.9% se encuentran en una postura neutral con este cuestionamiento.

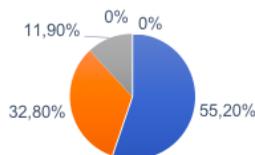


■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 18. Ítem 14 correspondiente a la retroalimentación efectiva que se brinda al evaluar cada una de las actividades del módulo.

Fuente: Elaboración propia.

Ítem 15 Con respecto a la retroalimentación. El que el tutor incluya en la retroalimentación material adicional del tema o atender mis áreas de oportunidad, favorece mi proceso de aprendizaje. Este ítem es complementario al anterior y el 55.2% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que el material adicional que se incluye en su retroalimentación, lo apoya para atender sus áreas de oportunidad, el 32.8% de los estudiantes seleccionaron la opción “De acuerdo”, mientras que el 11.9% no se encuentran de acuerdo ni en desacuerdo con este cuestionamiento. Siendo las opciones “En desacuerdo” y “Totalmente en desacuerdo” las que no reciben respuesta alguna.



■ Totalmente de acuerdo ■ De acuerdo ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo ■ En desacuerdo ■ Totalmente en desacuerdo

Figura 19. Ítem 15 correspondiente al material de apoyo brindado en la retroalimentación para atender las áreas de oportunidad detectadas en cada actividad evaluada. Fuente: Elaboración propia.

Ítem 16 Con respecto a las sesiones de clase. Me gustaría que los tutores grabaran una clase en donde expliquen el contenido de la semana para poder comprenderlo de mejor manera. Este ítem se diseñó con la intención de romper un poco las barreras del tiempo y espacio que nos da la virtualidad, si bien, lo más indicado es una sesión sincrónica, en ocasiones los compromisos laborales y/o personales no permiten que el 100% de los estudiantes de modalidad virtual logren asistir a reuniones con horario definido, es por ello que se propone la grabación de sesiones clase en donde se logre una instrucción directa que es una de las actividades más significativas del octante 4 “definir” ya que este octante busca brindar todo el conocimiento conceptual necesario, antes de continuar un proceso formativo. Por lo anterior, el 62.7% de los estudiantes respondieron que están totalmente de acuerdo en observar un video de clase, el 23.9% se encuentran de acuerdo, mientras que el 10.4% respondieron con la opción “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y el 3% se encuentra en desacuerdo.

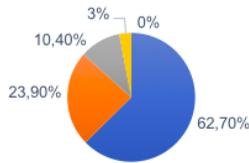


Figura 20. Ítem 16 correspondiente al Ciclo2, Octante 4 "Definir", para analizar la propuesta de inclusión de un video de clase a manera de instrucción directa. Fuente: Elaboración propia.

Como bien sabemos, el desarrollo de competencias es un proceso gradual. Sin embargo, como resultado de la investigación se pudo recabar como evidencia en el impacto de la mejora del desarrollo de competencias, actividades de la asignatura Tecnologías de la Información previas y posteriores a la aplicación del modelo 4MAT, en el que se puede apreciar de manera clara la diferencia de cómo el estudiante al ir desarrollando cada octante del ciclo de aprendizaje con base al Modelo 4MAT va desarrollando el pensamiento crítico y reflexivo en el proceso de construcción del conocimiento.

Se puede observar el impacto favorable que tiene la metodología ECRA en conjunto con el Modelo 4MAT, ya que mediante los productos de aprendizaje se demuestra cómo el estudiante identifica conocimientos previos, aplica la adquisición de nuevos conocimientos, lo cual se obtiene de la metodología ECRA y al finalizar el ciclo el estudiante reflexiona acerca de los aprendizajes erróneos que tenía del tema, los cuales va adquiriendo del aprendizaje informal o de fuentes de información no confiables, para la transformación de su conocimiento. Aunado a ello, el estudiante logra expresar la manera en la que lo aprendido puede impactar no solo su vida profesional, sino también su vida personal y/o laboral, logrando así la contextualización de los aprendizajes, aspectos que no se podían apreciar anteriormente en los productos de los estudiantes.

Por otra parte, se detectaron limitantes al solicitar actividades subjetivas, ya que se pudo identificar que para los estudiantes es difícil emitir su opinión con respecto a lo que ellos observan en una imagen (actividad subjetiva), ya que lo correcto para ellos es buscar información en internet (actividad objetiva), y es algo que se debe atender a través de una inducción del modelo 4MAT. Sin embargo, es comprensible ya que por lo general, los estudiantes dejan de hacer actividades subjetivas al concluir su educación preescolar.

5. Conclusiones

Analizando cada uno de los ítems que evalúan el impacto de cada octante de los ciclos de aprendizaje propuestos, se puede observar que los estudiantes del Módulo7 de la asignatura Tecnologías de la Información de la Licenciatura en Administración de Empresas, se encuentran en su gran mayoría "Totalmente de acuerdo" o "De acuerdo" con el impacto positivo de las actividades en su proceso formativo.

Además podemos comprobar nuestra hipótesis al obtener más del 70% de los alumnos que se encuentran "Totalmente de acuerdo" con el ítem relacionado a la complementación de la metodología Explora, Conoce, Relaciona y Aplica (ECRA) y el Modelo 4MAT. Sin embargo, es necesario continuar con el análisis de la propuesta en asignaturas secuenciales (tanto previas como posteriores), correspondientes a un mismo campo disciplinar a la asignatura Tecnologías de la información, del programa de estudios de la carrera Lic. En Administración de Empresas y en otras Licenciaturas que incluyan en su programa de estudios la asignatura Tecnologías de la información.

Cabe mencionar que en el proceso de implementación y desarrollo de la presente investigación, se lograron observar algunas situaciones con respecto al comportamiento de los estudiantes en el transcurso del Módulo:

- El incluir actividades de reflexión (octante1, conectar), ayudo a que los alumnos se ubicaran en el tema

a tratar y lograran plasmar en sus introducciones la información correcta para este apartado. Además de incrementar significativamente la extensión de este, ya que en módulos anteriores, utilizaban la introducción para parafrasear las instrucciones de la actividad, con extensiones mínimas de texto.

- A los estudiantes les costó trabajo evaluar y retroalimentar a sus compañeros en los foros colaborativos utilizando una rúbrica, ya que la coevaluación no es algo común que realicen en su proceso formativo virtual.
- El describir la percepción que tienen los estudiantes de una imagen, es una práctica que a pesar de que obtuvo respuestas muy favorables al evaluar este ítem, se observó que los estudiantes tuvieron dificultad para atender la indicación ya que utilizaron la búsqueda de información, cuando se mencionaba en las instrucciones que lo hicieran con sus propias palabras y sin buscar información del tema.
- El alumno logró reflexionar acerca de los aprendizajes adquiridos, los contextualiza considerando su entorno y plasma sus ideas en la conclusión de una manera argumentada, clara y detallada.
- El alumno debe visualizar los videos que graba el docente a manera de instrucción directa y dar lectura al contenido del curso para poder elaborar el producto de aprendizaje correspondiente a esa etapa. Por lo tanto, se logra que el estudiante siga paso a paso la metodología institucional en el cuarto octante del modelo 4MAT.

Algunas propuestas para la mejora de la calidad educativa de la Universidad Virtual CNCI son:

- Continuar con el diseño y evaluación de ciclos de aprendizaje con base al Modelo 4MAT en las asignaturas que oferta la institución en sus diferentes niveles educativos.
- Implementar los ciclos de aprendizaje y continuar su evaluación con el apoyo de las Divisiones Académicas de Investigación de la Universidad Virtual CNCI.
- Analizar y reestructurar las actividades y ponderaciones, para incluir foros colaborativos evaluables.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes en foros colaborativos.
- El modelo 4MAT impulsa la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa gracias al a su propuesta de diseño, por lo que se deben de definir los momentos de evaluación según el agente (heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación) y tratar de cubrirlos en su totalidad en cada módulo.
- Fomentar la reflexión para la obtención de conocimientos previos y como base para la redacción correcta del apartado introducción y/o conclusión.
- Supervisar que los tutores utilicen retroalimentación efectiva e incluyan material de apoyo para que los estudiantes atiendan sus áreas de oportunidad.
- Realizar sesiones sincrónicas semanales y/o videos donde el docente exponga las sesiones clase correspondientes a la semana para romper las barreras espacio tiempo que nos da la virtualidad.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo brindado para el desarrollo de este proyecto de investigación al Área Académica y de Investigación de la Universidad Virtual CNCI, así como al Ph.D. Alberto Isaac Gastelú Martínez, por el aprendizaje adquirido en el Curso-Taller Aprendizaje Vivencial con respecto al Modelo 4MAT.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Garza Rodríguez, L. P. (2022). Aplicación del Modelo 4MAT en educación de nivel superior en modo virtual. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 2(1), 7-25. (www.businesssimulationjournal.com)

Referencias

Cano Rasillas, M.; Caballero Montes, J.; Juárez Ruiz, L. (2018). Formación docente con visión multidisciplinaria. *Latin America Journal of Science Education*, 5, 22013.



Garza Rodríguez, L. P. (2022). Aplicación del Modelo 4MAT en educación de nivel superior en modo virtual. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 2(1), 7-25.

- Carrasco, S.; Baldivieso, S. (2016). Educación a distancia sin distancias. *Universidades*, 66(70), 7-26.
- Conde Vila, M. (2017). Aplicación del ciclo 4MAT para facilitar la gestión del conocimiento en equipos de trabajo. (Tesis Doctoral). Islas Baleares, España: Universitat de les Illes Balears.
- McCarty, B. (2018). 4MAT Model Research 2018. Wauconda, Illinois, Estados Unidos: About Learning Inc.
- Mikropoulos, T.; Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780. doi:10.1016/j.compedu.2010.10.020.
- Ramirez Diaz, M. H. (2010). Aplicación del sistema 4MAT en la enseñanza de la física a nivel universitario. *Revista Mexicana de Física*, 56(1), 29-40.
- Reyes, G.; González, Y.; Monragón, Y.; Rodríguez, D. (2018). Análisis para diagnosticar la tendencia de los estilos de aprendizaje de los estudiantes a nivel TSU, en la Carrera de Procesos Industriales de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco (UTTECAM). *Revista de Gestión Universitaria*, 2(4), 1-9.