

2023



IBERO

De:
Planeta Formación y Universidades

Caracterización de los estudiantes de
ingeniería industrial modalidad
virtual para las asignaturas de ciencias
básicas : Caso de estudio de una IES

Mónica Lizeth Sánchez Arévalo
Julián Andrés Gutiérrez Londoño
Corporación Universitaria
Iberoamericana

Facultad de Ingeniería
Corporación Universitaria
Iberoamericana



Título

Caracterización de los estudiantes de ingeniería industrial modalidad virtual para las asignaturas de ciencias básicas : Caso de estudio de una IES

Characterization of industrial engineering students in virtual mode for basic science subjects: Case study of an IES.

Mónica Lizeth Sánchez Arévalo

Julián Andrés Gutiérrez Londoño

12/10/2023

Agradecimientos

Agradecemos al cuerpo administrativo de la facultad de ingeniería de la Corporación Universitaria Iberoamericana por su apoyo en el desarrollo de la investigación.

Resumen

El desarrollo de las actividades docentes se soporta en la comprensión de los contenidos y las características de la población estudiantil, el presente trabajo se enfocó en el desarrollo de la caracterización de los estudiantes de ingeniería industrial y la propuesta de la estructura una actividad basada en el aprendizaje experiencial soportada en la plataforma Moodle.

Palabras Clave:

Caracterización de estudiantes de Ingeniería industrial, ciclo de Kolb, Moodle

Abstract

The development of the teaching activities is supported by the understanding of the contents and the characteristics of the student population, the present work focused on the development of the characterization of the industrial engineering students and the proposal of the structure of an activity based on experiential learning supported by the Moodle platform.

Key Words: Characterization of industrial engineering students, kolb cycle, Moodle.

Tabla de Contenido

Introducción

Capítulo 1 - Fundamentación conceptual y teórica

Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo

- 2.1 Tipo y Diseño de Investigación**
- 2.2 Población o entidades participantes**
- 2.3 Definición de Variables o Categorías**
- 2.4 Procedimiento e Instrumentos**
- 2.5 Consideraciones Éticas**
- 2.6 Alcances y limitaciones**

Capítulo 3 - Resultados

Capítulo 4 - Conclusiones

- 4.1 Cumplimiento de objetivos del proyecto**
- 4.2 Aportes a líneas de investigación de grupo y a los ODS**
- 4.3 Impacto del proyecto**
- 4.4 Producción asociada al proyecto**
- 4.5 Líneas de trabajo futuras**

Anexos

Referencias

Índice de Tablas

Tabla 1 Variables de análisis

Índice de Figuras

Figura 1 Tabla de aprobación o rechazo Ho

Figura 2 Estilos de aprendizaje. Fuente: Kolb, 1984

Figura 3 Publicaciones relacionadas con el ciclo de Kolb periodo 1937 - 2023

Figura 4 Publicaciones relacionadas con el ciclo de Kolb en entornos virtuales periodo 1998 - 2023

Introducción

(Contextualización, planteamiento del problema y presentación de objetivos)

Dentro de todo el documento se deben mantener las siguientes condiciones:

Fuente texto "Normal". Monserrat 12.

Fuente texto "Título 1". Monserrat 14. Negrita.

Interlineado. 1,5 para todo el documento. 1,0 para tablas.

Alineación de texto. Justificada. Sangría izquierda 0,5cm en primera línea.

Numeración de página. Inferior centrada.

Numeración de capítulos. Según tabla de contenido previa.

Se pueden emplear listas numeradas o multinivel, evitar el uso de viñetas.

Estilo bibliográfico a emplear. APA, según manual más reciente disponible en catálogo institucional. Debe ser utilizado para:

Citación y referenciación.

Presentación de tablas y figuras.

Capítulo 1 – Fundamentación conceptual y teórica

Introducción

La libertad de cátedra es un principio fundamental en el ámbito educativo, y en Colombia ha sido otorgada a las Instituciones de Educación Superior a través de disposiciones legales como los artículos 31 de la Ley 30 de 1992 y el 69 de la Constitución Política de 1991. Esta normatividad permite a las instituciones desarrollar los contenidos de sus cursos sin restricciones, promoviendo la diversidad de ideas y la autonomía académica (Hernández, 2019).

Sin embargo, este ejercicio de libertad puede plantear desafíos en el contexto de los cursos virtuales. A diferencia de los cursos presenciales, en los cuales los docentes pueden tener un mayor control sobre las actividades de enseñanza-aprendizaje, en los cursos virtuales existe una limitación en cuanto a la disponibilidad de información detallada sobre las actividades que tienen un mayor impacto en la calidad del servicio de educación ofrecido a los estudiantes, tales como cuestionarios, análisis de casos, talleres y foros (Beltran, 2022).

En este contexto, se plantea la necesidad de llevar a cabo análisis de datos de ingreso que permitan caracterizar a los estudiantes y, de esta manera, identificar los mecanismos, herramientas, hábitos y otros elementos que condicionan el resultado de su proceso de formación, con el objetivo de lograr los resultados de aprendizaje deseados (Pizarro, 2020). Este enfoque busca proporcionar información relevante para diseñar propuestas y estrategias pedagógicas que mejoren la calidad de los cursos virtuales.

Es relevante destacar que este estudio está alineado con el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), establecido por las Naciones Unidas, el cual se define como "Educación de calidad". En este sentido, la implementación de propuestas basadas en el análisis de datos de ingreso puede contribuir a que las instituciones conozcan la población de estudiantes y generen estrategias para que adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el "desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y

la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible” (Valencia-Grijalva, 2022).

2. Revisión de literatura

Con la proliferación de las herramientas en internet y los servicios en línea, se ha desarrollado un conjunto de recursos para la transmisión de información que impactan los diferentes aspectos de la vida de las personas (Moreno & Chiecher, 2023). En el ámbito educativo, la aparición de diferentes plataformas para el desarrollo del ejercicio académico ha abierto la posibilidad de impartir contenidos educativos sin las limitaciones de la enseñanza presenciales (Mota, Concha, & Muñoz, 2020). La modalidad virtual ofrece las ventajas de incorporar una amplia gama de herramientas multimedia que facilitan la transmisión de ideas a los estudiantes. Sin embargo, su mayor beneficio radica en la asincronía y el acceso continuo a los contenidos, lo que permite que estudiantes de distintas regiones puedan estudiar sin tener que adaptar sus horarios o someterse a desplazamientos (Mota, Concha, & Muñoz, 2020).

La posibilidad de llevar a cabo actividades de aprendizaje de manera asincrónica permite a los estudiantes conciliar su vida personal y laboral con la academia, especialmente a aquellos con horarios cambiantes o trabajos en ubicaciones remotas (Chanto & Laiciga, 2022). Esto representa una significativa ventaja, ya que les brinda la flexibilidad de progresar en sus estudios a su propio ritmo, sin sacrificar otras responsabilidades (Chanto & Laiciga, 2022).

Retos de la educación virtual

La importancia de mantener la adherencia de los estudiantes de Ingeniería industrial en los programas de educación virtual no puede subestimarse. La deserción académica representa un desafío significativo que afecta tanto a los estudiantes como a las instituciones educativas, y en la educación virtual, este impacto puede ser aún más pronunciado (Areth, Castro, & Rodríguez, 2015).

La deserción académica implica la interrupción prematura de los estudios y puede tener múltiples consecuencias negativas. Para los estudiantes, abandonar un programa educativo significa perder la oportunidad de adquirir conocimientos y habilidades valiosas, así como limitar sus perspectivas futuras de empleo y desarrollo profesional (Areth, Castro, & Rodríguez, 2015). Además, la deserción académica puede generar sentimientos de frustración, baja autoestima y

desmotivación, lo que puede afectar negativamente su bienestar emocional y mental (Mori Sánchez, 2012).

Aunque los programas de educación virtual ofrecen flexibilidad y accesibilidad, también presentan desafíos adicionales, como la falta de interacción presencial y la necesidad de una mayor autodisciplina y motivación intrínseca por parte de los estudiantes (Fernández, Solís-Salazar, & Hernández-Jiménez, 2019), esto puede contribuir a tasas más altas de deserción en comparación con la educación presencial.

Es esencial abordar la deserción académica en la educación virtual para evitar consecuencias negativas tanto para los estudiantes como para la institución. Las tasas de deserción pueden afectar la reputación de la institución, disminuir la percepción de calidad de los programas y tener implicaciones financieras (Mori Sánchez, 2012). Además, la pérdida de estudiantes puede llevar a una disminución de la diversidad y la riqueza de las interacciones académicas, lo que afecta negativamente el ambiente de aprendizaje para aquellos que permanecen en el programa.

Por lo tanto, es crucial implementar estrategias efectivas para mantener la adherencia de los estudiantes en los programas de educación virtual. Esto implica brindar un apoyo continuo y personalizado a los estudiantes, fomentar la participación y el sentido de comunidad, así como diseñar entornos virtuales de aprendizaje atractivos y motivadores. Además, es fundamental identificar y abordar los factores que pueden contribuir a la deserción académica, como la falta de orientación, problemas técnicos, dificultades de adaptación o falta de conexión con el contenido del programa (Moreno & Chiecher, 2023) (Mota, Concha, & Muñoz, 2020) (Hamdan, 2022).

Importancia de la conectividad a los espacios virtuales

Durante el desarrollo de la pandemia, una gran cantidad de estudiantes se vio obligada a cambiar su modalidad de estudios y sumergirse en la virtualidad, esto implicó que todos los actores involucrados, incluidas las instituciones, 1.4 millones de docentes y más de 23 millones de tuvieron que adaptar sus hábitos de estudio (Moreno & Chiecher, 2023). Sin embargo, Sin embargo, esta transición a la

educación virtual presentó una ventaja significativa: la posibilidad de tener acceso desde regiones remotas a la educación.

La conectividad a los espacios virtuales se convirtió en un factor preponderante en el desarrollo del ejercicio académico para los estudiantes. Además, la grabación de las sesiones brindó flexibilidad a los estudiantes, ya que podían acceder a las explicaciones de los docentes en otro momento y lugar, incluso en situaciones de mala conectividad. Esta característica resultó altamente valorada por los estudiantes, ya que les permitió continuar con sus estudios de manera más conveniente (Moreno & Chiecher, 2023).

En consecuencia, la conectividad a los espacios virtuales se ha vuelto una pieza clave en el contexto educativo actual. La posibilidad de acceder a la educación desde cualquier ubicación y el acceso a grabaciones de sesiones han demostrado ser recursos valiosos que mejoran la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y les permiten adaptarse a circunstancias cambiantes, como las impuestas por la pandemia.

VARIABLES PREDICTORAS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Según lo señalado por (Rico & Gaytán, 2022), en el caso de los estudiantes de ingeniería, existen variables predictoras que, cuando se analizan mediante modelos de aprendizaje automático, logran obtener predicciones superiores al 65% en el rendimiento escolar. Para su investigación, se consideraron variables sociodemográficas como el grado de escolaridad de los padres, el ingreso familiar, las preferencias de estudio (grupales e individuales), la frecuencia de estudio y la cantidad de materias aprobadas. Entre estas variables, el promedio académico se destacó como el mejor descriptor del desempeño escolar, obteniendo resultados de mayor correlación entre el promedio y la reprobación del curso (probabilidad de reprobación 0.76 cuando tiene promedio menor a 7.5). Además, la frecuencia de estudio también mostró un impacto significativo en el rendimiento académico. Estudiar tan solo una semana antes del examen se asoció con una probabilidad de reprobación del curso de aproximadamente 0.55, mientras que estudiar todos los días redujo esta probabilidad a 0.32 (Rico & Gaytán, 2022).

Por otro lado, el tipo de institución educativa de educación media en la que los estudiantes realizaron sus estudios ha mostrado también tener una incidencia significativa en la predicción del desempeño académico de estudiantes de ingenierías civiles en la Universidad Tarapacá en Chile, siendo uno de los mayores predictores del buen rendimiento académico (Martínez, Díaz, Muñoz, & Cristóbal,

2019). En el estudio evidencio que los estudiantes provenientes de instituciones privadas obtuvieron resultados superiores, esto se validó por medio de una regresión lineal múltiple basado en un estudio previo de correlaciones (Martinez, Diaz, Muñoz, & Cristobal, 2019).

La influencia que ejerce la familia en el rendimiento académico de sus integrantes se puede analizar desde múltiples perspectivas, que va desde el apoyo emocional brindado al estudiante hasta el impacto del grado de escolaridad de la madre en sus hijos. Diversas investigaciones han encontrado correlaciones entre el grado de escolaridad de los padres y el rendimiento académico de los hijos. Es interesante notar que el grado de escolaridad de la madre ha mostrado ser más relevante que el del padre en estas asociaciones. Sin embargo, los resultados de los estudios respecto a la correlación entre el grado de escolaridad del padre y los resultados escolares de sus hijos han sido ambiguos, lo que sugiere la necesidad de realizar mayores investigaciones en este ámbito (Toledo & Vera, 2022). También el entorno familiar ha sido identificado en varios artículos como un factor de clara importancia para el apoyo del estudiante, mostrando una correlación relevante entre la alta funcionalidad familiar y el rendimiento académico (Leon, Ticona, Teran, & Cahmbi, 2021).

En cuanto a los estudiantes que trabajan en comparación con aquellos que solo estudian, los resultados han sido diversos. Algunos estudios realizados en estudiantes de Vic en España, Quevedo en Ecuador y la Universidad Industrial de Santander en Colombia no han encontrado diferencias estadísticamente significativas o han identificado una correlación muy débil (Ardila , Soto, & Angulo, 2021), (Comela, y otros, 2021) (Cervantes, Ososrio, Franco, & Murillo, 2019).

Además, la existencia de hijos a cargo se ha identificado como un factor determinante en la deserción académica de los estudiantes, ya que genera una mayor presión sobre las labores diarias e incrementa agotamiento (Musso, Brizuela del Moral, Di Naranjo, Pereno, & Sánchez, 2020).

Estilos de aprendizaje

En el campo de la educación, comprender los estilos de aprendizaje de los estudiantes resulta fundamental para diseñar estrategias efectivas de enseñanza y promover un aprendizaje significativo (Gleason & Rubio, 2022). Cada persona enfrenta una temática de aprendizaje con enfoques y aproximaciones distintas,

aunque ciertos patrones de estudio se mantienen consistentes independientemente de la temática utilizada.

Aunque las plataformas digitales ofrecen herramientas de aprendizaje variadas que facilitan el proceso para los estudiantes en diferentes temas, es común que las organizaciones y docentes desarrollen prácticas o estilos de enseñanza específicos. Sin embargo, la compatibilidad entre los estilos de aprendizaje y la metodología o estilo de enseñanza del docente o el curso es esencial para obtener mejores resultados académicos. Un metaanálisis realizado en 2022 en Turquía encontró que cuando los estilos de aprendizaje se ajustaban mejor a la forma de aprender de los estudiantes, estos lograban un desempeño un 78.81% mayor en matemáticas en comparación con los casos en los cuales el estilo de aprendizaje no era compatible con el método de enseñanza (Şefika & Bünyamin , 2022). En conclusión, el estilo de aprendizaje, la metodología del curso impartido y las técnicas de estudio juegan un papel relevante en el desempeño académico del estudiante.

Fundamentos del ciclo experiencial de Kolb

La propuesta de curso que se desarrollará se cimienta sólidamente en el Ciclo de Aprendizaje de Kolb, una estructura dinámica que sirve como base generadora de experiencias educativas. Este ciclo, compuesto por las etapas de experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa, proporciona un marco integral para el proceso de aprendizaje.

La riqueza del Ciclo de Kolb radica en su capacidad para acomodar una variedad de estilos de aprendizaje. Cada etapa del ciclo se convierte en una oportunidad para que los estudiantes exploren, reflexionen, conceptualicen y apliquen activamente los conceptos. De esta manera, se establece una trayectoria de desarrollo de contenidos que se adapta de manera fluida a las diversas formas de aproximación al conocimiento por parte de los estudiantes.

Los diferentes estilos de aprendizaje según Kolb, ya sean convergentes, divergentes, asimiladores o acomodadores, encuentran su espacio y relevancia en cada fase del ciclo. Esto permite una personalización efectiva del proceso educativo, aprovechando las fortalezas y preferencias individuales de los estudiantes. En la etapa de experiencia concreta, por ejemplo, se ofrecerán oportunidades para la inmersión práctica, mientras que en la observación reflexiva se fomentará la discusión y el análisis crítico.

La conceptualización abstracta se convertirá en el terreno propicio para la presentación de teorías y conceptos clave, adaptándose a los estilos más inclinados hacia la comprensión teórica. La experimentación activa, por otro lado, se diseñará para permitir a los estudiantes aplicar activamente los conocimientos adquiridos, satisfaciendo las preferencias de aquellos que aprenden mejor a través de la práctica.

En conjunto, esta propuesta de curso busca no solo abordar el contenido académico de manera holística sino también abrazar la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el grupo estudiantil. Al aprovechar la versatilidad del Ciclo de Aprendizaje de Kolb, se crea un entorno educativo que promueve la

participación activa, la comprensión profunda y el desarrollo integral de los estudiantes a lo largo de su trayectoria académica.

Interacción de los procesos de aprendizaje y memoria

La memoria presenta un papel fundamental en el desarrollo del aprendizaje, debido a que sin memoria no hay aprendizaje que utilizar en un tiempo posterior, se requiere comprender los procesos como se memorizan nuevos conocimientos para luego ser usados en una nueva situación. Teóricamente la memorización ocurre en 3 etapas específicamente identificadas en la literatura, entre ellas está la codificación, el almacenamiento y la recuperación.

En la codificación el cerebro toma los nuevos estímulos para luego interpretarlos y codificarlos basado en los conceptos base que se tienen ya almacenados en la memoria, este proceso no es fácilmente manipulable, la codificación se puede potenciar por medio de la repetición, la clasificación y el relacionamiento entre elementos previamente almacenados, sin embargo a pesar de que se puedan implementar técnicas de estudio el aprendizaje no tiene garantías de llevarse a cabo de forma exitosa.

La codificación depende de la atención por parte del estudiante, este debe tener una percepción clara y diferenciada del elemento que se memorizará, esto es debido a que el cerebro humano está expuesto a una gran cantidad de información sensorial y estímulos. Realizar una codificación de todos los estímulos y percepciones que se presentan no es posible por la cantidad de procesamiento que requeriría, adicionalmente codificar todos los elementos de un evento no tiene una funcionalidad práctica en el desarrollo futuro del sujeto. Por tanto la selección de los elementos a codificar pueden darse por medio de la distinción, en la cual un objeto o situación se diferencia de las situaciones normales de la vida cotidiana del sujeto, por ejemplo si el sujeto camina por una calle y es testigo de un asalto o un accidente, este evento al diferenciarse de las situaciones comunes al sujeto será recordada con mayor facilidad. Ahora bien, independientemente de la situación que se presente la persona debe ser consciente de lo que está sucediendo para que esta acción sea recordada.

Dentro del desarrollo de la codificación pueden existir situaciones en las cuales se presenten elementos emocionales o afectivos que puedan generar fácil

recordación, en general los eventos traumáticos pueden generar huellas que en ocasiones pueden fijar de manera muy firme una situación particular.

La recodificación de los recuerdos consiste en la modificación de un evento o concepto almacenado al cual se le da un sentido funcional, por ejemplo al memorizar las fechas puede que estas no tengan un sentido o significado propio, lo cual las puede hacer poco útiles para el sujeto, sin embargo al relacionarlas por medio de hechos importante puede hacer que estas sean de más fácil la recordación. Para lograr una buena retención el sujeto debe poder recodificar los conceptos haciendo más notorios su significado, funcionalidad o relación con otros conceptos.

En la segunda fase se genera un almacenamiento de los conceptos codificados, estos se fijan en la memoria por medio engramas que son simples trazas de memoria que permiten recordar un evento. Los engramas son fragmentos que no están aislados estos se relacionan con otros recuerdos de manera que se puede construirse una modificación subjetiva del evento o concepto.

El almacenamiento al no ser estático cuenta con interferencia retroactivas (los eventos posteriores interfieren con el primer evento) o interferencias proactivas (donde un recuerdo anterior afecta al nuevo recuerdo). En el caso de que se tenga nueva información correcta el recuerdo se reforzará al existir congruencia, sin embargo si la nueva información difiere del recuerdo original, el recuerdo tenderá a perderse, este es el principal mecanismo de olvido.

En la recuperación se ha encontrado que la mayor parte de los recuerdos almacenados son inaccesibles, de hecho los recuerdos de fácil acceso son una mínima parte del conocimiento total. La clave para la recordación consiste en la codificación de los recuerdos, de manera que entre mayor similitud exista entre el contexto de codificación con el contexto de recuperación más probable será que el recuerdo sea accesible. Esta recuperación por similitudes entre los contextos tiene un limitante, se sabe que entre más específico sea la asociación del recuerdo con una único estímulo más probable es que se pueda recuperar el recuerdo, por el contrario cuando el estímulo de recuperación se asocia con una gran cantidad de respuestas entonces la probabilidad de recuperar el recuerdo se reduce.

El acto de recuperar información puede hacer que se facilite la posterior recuperación de la misma, a este tipo de fenómeno se le llama efecto testing en el cual, si bien este tipo de mecanismo puede fijar cierta información del test, sin

embargo esto es un arma de doble filo ya que esto puede generar una pérdida de información relacionada con el tema aunque este efecto suele ser mínimo.

Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

El análisis de datos de ingreso se llevó a cabo utilizando una muestra representativa de estudiantes que ingresaron a la institución educativa en los últimos cinco (5) años académicos. Se recopiló información académica previa, preferencias de aprendizaje, acceso a recursos educativos y otras variables relevantes. Estos datos fueron sometidos a técnicas estadísticas para identificar dependencia o independencia entre las variables, lo que permitió describir el contexto académico de los estudiantes de ingeniería industrial en relación con el proceso de apropiación del conocimiento en temas de formación, con el fin de proponer estrategias para mejorar estas características de los estudiantes.

Para realizar el análisis, se aplicó la Prueba estadística Chi-cuadrado a las variables definidas para el programa de Ingeniería industrial bajo la modalidad virtual de Colombia, estas fueron recopiladas entre el 2019 y el 2023.

La Prueba de Chi-cuadrado es un método estadístico no paramétrico ampliamente utilizado en diversos campos de investigación para evaluar la relación significativa entre dos variables categóricas, es por lo que su aplicación en la investigación científica tiene como fin identificar posibles asociaciones y dependencias entre diferentes factores. La Prueba de Chi-cuadrado se basa en la comparación de frecuencias observadas en una tabla de contingencia con las frecuencias esperadas bajo la hipótesis nula de independencia entre las dos variables, lo que permite declarar (Agresti, 2018)

Hipótesis nula H_0 : asume que las dos variables son independientes, lo que significa que no hay asociación significativa entre ellas.

Hipótesis alternativa H_a : sugiere que existe una relación significativa entre las variables.

2.2 Población o entidades participantes

Para lograr este objetivo, se utilizaron tablas de contingencia para cada una de las 16 variables definidas, comparadas con las demás. en comparación con las restantes. La cuidadosa selección de variables y sus respectivas categorías permitió obtener una amplia base de datos con información de 1352 estudiantes activos en el Programa de Ingeniería Industrial en modalidad virtual entre los años 2019 y 2023. Esta extensa base de datos brinda la oportunidad de realizar un análisis minucioso de las interacciones y posibles relaciones entre las variables

2.3 Definición de Variables o Categorías

A lo largo del estudio se seleccionaron un conjunto de variables determinadas por la relevancia que se ha identificado en la literatura previa, en la tabla 1 se relacionan las variables identificando su nombre, tipo de variable y categorías.

Tabla 1 Variables de análisis

N	Nombre	Variable	Categorías
1	Gen	Género	F/M
2	NivEscolar	Nivel de escolaridad	Bachiller / Técnico / Tecnólogo / Profesional / Especialista / Magister
3	InsMedia	Tipo de Institución de educación media	Académico / comercial / Técnico/ Bilingüe / Otro
4	TiemGrad	Tiempo transcurrido Grado Bachiller	Recién graduado/ Entre 6 meses y un año / Entre 1 y 3 años / Más de 3 años
5	EduMedia	Situación (es) durante su educación media	Dificultades comunicativas / Dificultad para trabajar en equipo / Pérdida de años / Ninguna de las anteriores / Dificultades de aprendizaje / Dificultades con el manejo de tecnologías de la información
6	Metodo	Método(s) de estudio	Subrayado de la información / Representaciones gráficas de la información / Preparación de exámenes / Toma de apuntes / Otro Ninguno de los anteriores
7	TiemAcade	Tiempo por semana responsabilidad es académicas	Entre 1 a 5 / Entre 6 a 10 / Más de 10
8	Autono	Autonomía para formación virtual	Nulo / Bajo / Medio / Alto / Muy alto
9	IntVirt	Interés por los ambientes virtuales de aprendizaje	Nulo / Bajo / Medio / Alto / Muy alto

10	AcceVirt	Fácil acceso a la plataforma virtual en cualquier momento	Si / No
11	DomVirt	Dominio de los ambientes virtuales de aprendizaje	Nulo / Bajo / Medio / Alto / Muy alto
12	NivMadre	Nivel de escolaridad madre	Primaria o inferior / Bachiller / Técnico / Tecnólogo / Profesional / Especialista / Posgradual / No la conoce
13	NivPadre	Nivel de escolaridad padre	Primaria o inferior / Bachiller / Técnico / Tecnólogo / Profesional / Especialista / Posgradual / No lo conoce
14	Hijos	Tiene hijos	Si / No
15	Diferen	Necesidad educativa diferenciada	Déficit de atención con Hiperactividad (TDAH) / Baja Visión diagnosticada (Pérdida permanente de la visión) / Trastornos del lenguaje / Coeficiente intelectual superior / Lesión neuromuscular / Hipoacusia o baja audición / Ninguna de las anteriores
16	ConelInter	Conexión a Internet desde el lugar de acceso a las plataformas virtuales de la institución educativa	Excelente / Buena / Regular / Deficiente / Sin acceso

Fuente: Elaboración de autores

Se realizó un análisis exhaustivo de las diferentes variables en estudio, para cada una de ellas, se generaron tablas de contingencia que permitieron examinar las asociaciones y relaciones con las otras 15 variables, facilitando así la visualización de la distribución conjunta de las categorías y el análisis de posibles dependencias entre las variables.

2.4 Procedimiento e Instrumentos

En este capítulo, se presenta un análisis detallado de la aplicación de la Prueba Chi-cuadrado en un contexto educativo, específicamente en el estudio de diversas variables que pueden influir en el rendimiento y experiencia académica de los estudiantes. El objetivo principal es explorar y evaluar las posibles relaciones entre estas variables para obtener una comprensión más profunda de su impacto en el proceso educativo. Para llevar a cabo el análisis de las relaciones entre estas variables, se empleó la Prueba Chi-cuadrado, una técnica estadística adecuada para variables categóricas. Mediante la construcción de tablas de contingencia, organizando los datos y calculado los valores esperados para cada categoría, lo que permite comparar las frecuencias observadas con las esperadas y evaluar la significancia estadística de cualquier asociación potencial.

Aplicación de la prueba estadística Chi-cuadrado

Al realizar la prueba de Chi-cuadrado y calcular el valor del estadístico chi-cuadrado y el valor p , se evalúa si hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula o no.

- Se considera que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula cuando el valor p es menor que el nivel de significancia (generalmente establecido en 0.05). En este caso, los resultados observados son muy improbables de haber ocurrido por azar, y se rechaza la idea de que no hay diferencia o relación significativa entre las variables.
- Por otro lado, si el valor p es mayor que el nivel de significancia, se acepta la hipótesis nula. Esto sugiere que sí existe una diferencia o relación significativa entre las variables. En este caso, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, y no se puede afirmar que haya una diferencia o relación significativa entre las variables.

En la figura 1, se presentan los resultados de la aplicación de la prueba a cada una de las 16 variables en comparación con las demás. Los resultados se representan como "A= Se acepta H_0 " y "R= Se rechaza H_0 ".

Figura 1 Tabla de aprobación o rechazo Ho

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		A	A	R	A	R	R	A	R	R	A	R	A	A	A	R
2	A		R	R	A	R	A	A	A	A	A	R	R	R	A	A
3	A	R		R	A	R	A	R	A	A	R	R	A	R	A	A
4	R	R	R		R	R	R	R	R	A	A	R	R	R	A	R
5	A	A	A	R		R	A	R	R	A	R	R	R	A	R	R
6	R	R	R	R	R		R	A	A	A	A	R	R	R	R	R
8	R	A	A	R	A	R		R	R	R	R	A	A	A	A	R
9	A	A	R	R	R	A	R		R	R	R	A	A	R	R	R
10	R	A	A	R	R	A	R	R		R	R	R	A	R	R	R
11	R	A	A	A	A	A	R	R	R		R	A	A	A	A	A
12	A	A	R	A	R	A	R	R	R	R		R	R	R	R	R
13	R	R	R	R	R	R	A	A	R	A	R		R	R	A	A
14	A	R	A	R	R	R	A	A	A	A	R	R		R	R	R
15	A	R	R	R	A	R	A	R	R	A	R	R	R		R	A
16	A	A	A	A	R	R	A	R	R	A	R	A	R	R		A
17	R	A	A	R	R	R	R	R	R	A	R	A	R	A	A	

De la Figura 1, se resaltan algunos aspectos generados como conclusión del análisis estadístico basado en la Prueba Chi-cuadrado.

- Género: Existe una relación significativa entre el género de los estudiantes y varias de las variables analizadas, lo que sugiere que las características y experiencias pueden variar según el género.
- Nivel de escolaridad: El nivel de escolaridad de los estudiantes se encuentra relacionado con diversas variables, lo que indica que el grado de educación previa puede influir en aspectos académicos y formativos.
- Tipo de Institución de educación media: La elección de la institución de educación media está asociada con ciertas variables, lo que implica que la formación previa puede tener implicaciones para la educación universitaria.
- Tiempo transcurrido Grado Bachiller: El tiempo transcurrido desde que se obtuvo el grado de bachiller también muestra relaciones significativas con algunas variables, lo que podría sugerir que la experiencia temporal puede afectar ciertos aspectos académicos.
- Métodos de estudio y Tiempo por semana responsabilidades académicas: Estas dos variables están relacionadas con varias de las demás variables, lo que indica que los métodos de estudio y la carga académica pueden influir en diferentes aspectos del proceso educativo.
- Interés por los ambientes virtuales de aprendizaje y Dominio de los ambientes virtuales de aprendizaje: El interés y el dominio en el uso de ambientes virtuales están asociados con diversas variables, lo que destaca la importancia de la formación y habilidades tecnológicas.
- Nivel de escolaridad de los padres: El nivel de escolaridad de los padres también muestra algunas relaciones significativas, lo que sugiere que el entorno educativo familiar puede tener impacto en el desempeño académico.

- Situación (es) durante su educación media, Autonomía para formación virtual, Fácil acceso a la plataforma virtual en cualquier momento, Necesidad educativa diferenciada y Conexión a Internet desde el lugar de acceso a las plataformas virtuales de la institución educativa: Estas variables no presentan relaciones significativas con la mayoría de las demás variables, lo que sugiere que podrían no ser determinantes en el proceso educativo

2.5 Consideraciones Éticas

En Basado en la Resolución 8430 de 1993, la investigación se desarrolla de forma documental y por medio de la recolección de información escrita o por medios tecnológicos como formularios online, de manera que no se manipulan variables biológicas, fisiológicas o sociales de ningún ente fuera o dentro del estudio por lo cual se asume un tipo de investigación sin riesgo.

2.6 Alcances y limitaciones

El presente estudio se desarrolla como parte de los esfuerzos de caracterización de los estudiantes de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Iberoamericana, a lo largo del documento se ha planteado el análisis de las variables que mayor impacto tienen sobre los resultados académicos de los estudiantes del programa, en donde el desarrollo de la elección de las variables se soportó en la literatura disponible a la fecha de ejecución y la disponibilidad de la información de los estudiantes.

Si bien el desarrollo del análisis cuenta con un número de instancias de 1352 en total el cual se considera representativo de la población académica de la Corporación Universitaria Iberoamericana, no se puede determinar el nivel de representatividad de los datos frente a otras poblaciones no consideradas en el análisis (otros programas, facultades, universidades, países o regiones) por tanto se deja a criterio del lector la interpretación de los resultados obtenidos y su aplicabilidad en otros contextos.

Validez de los datos

Debido a que la toma de datos fue realizada de forma voluntaria por medios electrónicos, la veracidad de los datos recolectados no puede ser validada por los medios disponibles para el desarrollo del análisis. Asimismo se manifiesta la que los autores mantienen bajo reserva los conjuntos de datos usados para el estudio debido a que la ley de protección de datos "Habeas data" 1581 DE 2012 restringe el uso y publicación de los datos obtenidos. También los autores manifiestan la legitimidad del proceso de recolección de los datos el cual fue llevado a cabo por la institución previa autorización de los estudiantes participantes.

Capítulo 3 - Resultados

Resultado de la Caracterización de los Estudiantes de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Iberoamericana

Los resultados del análisis revelaron una serie de hallazgos importantes, en primer lugar, se identificaron diferentes perfiles de estudiantes en función de sus características demográficas y académicas, proporcionando información valiosa sobre las necesidades y particularidades de los estudiantes, lo cual es fundamental para el diseño de estrategias pedagógicas efectivas.

Estos resultados sugieren que ciertas variables están asociadas entre sí, lo que puede tener implicaciones importantes para el diseño y la implementación de estrategias educativas en el Programa de ingeniería industrial en modalidad virtual entre 2019 y 2023. Es esencial considerar estas relaciones al tomar decisiones para mejorar la experiencia académica de los estudiantes y optimizar los recursos institucionales. Es importante seguir profundizando en el análisis de estas relaciones y utilizar los hallazgos para tomar medidas efectivas y bien fundamentadas en el ámbito educativo.

Conclusiones

En conclusión, los hallazgos de esta investigación tienen implicaciones importantes para la promoción de la flexibilidad académica y el desarrollo de líneas de aprendizaje personalizadas. Al comprender los factores que influyen en el proceso de formación de los estudiantes, las instituciones educativas pueden diseñar estrategias que satisfagan las necesidades individuales y optimicen los resultados de aprendizaje.

Además, estos resultados se alinean con los requisitos establecidos en el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y contribuyen al cumplimiento del Acuerdo 02 de 2020 del Consejo Nacional de Educación Superior Universitaria (CESU), que busca mejorar la calidad educativa y el aseguramiento de la calidad en las Instituciones de Educación Superior.

Recomendaciones

En resumen, este estudio demuestra la importancia de analizar los datos de ingreso para caracterizar a los estudiantes y brindar orientación en la mejora del proceso de formación. La implementación de estrategias basadas en estos hallazgos puede fomentar la flexibilidad académica y contribuir al logro de los resultados de aprendizaje deseados. Este estudio ha aportado conocimientos significativos sobre los factores que influyen en el rendimiento y experiencia académica de los estudiantes de Ingeniería Industrial en modalidad virtual. Sin embargo, es importante destacar que existen áreas de mejora y oportunidades para futuras investigaciones. Por ejemplo, sería valioso profundizar en el análisis de otros factores no estudiados en esta investigación que puedan influir en el proceso educativo, como la motivación, la participación en actividades extracurriculares y el acceso a recursos tecnológicos.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la Corporación Universitaria Iberoamericana por proporcionarnos los escenarios e información necesaria para llevar a cabo esta investigación. También queremos agradecer al Líder de investigación de la Facultad de ingeniería, el ingeniero Jonny Rafael Plazas Alvarado, por su invaluable apoyo en la construcción de este manuscrito y su contribución al desarrollo del proyecto “Caracterización de los estudiantes de ingeniería industrial en la modalidad virtual para las asignaturas de ciencias básicas”.

Resultado de la Evaluación Teórica y la Propuesta de Actividad Soportada en el Análisis de la Literatura y los Resultados de la Caracterización

Posterior al desarrollo de la caracterización de los estudiantes, se procedió a realizar una revisión y análisis de los elementos de aprendizaje disponibles para el desarrollo de las actividades evaluativas disponibles en la plataforma Moodle, que son compatibles con el ciclo de aprendizaje de Kolb, los cuales son aplicables a los contenidos de las diferentes asignaturas teórico-prácticas del programa de ingeniería industrial. El análisis de las actividades compatibles con el ciclo de Kolb fue seguido por una propuesta de actividad que incluye las recomendaciones genéricas de los elementos que debe tener una actividad enfocada en el aprendizaje experiencial. El desarrollo analítico descrito anteriormente se llevó a cabo a partir de la revisión de la literatura disponible.

A continuación se expone el texto de la propuesta

Resultado Actividad Propuesta

La actividad propuesta se fundamenta en el ciclo de Kolb y los procesos de memoria y aprendizaje. En suma la propuesta tiene como fin definir estructuras detalladas dentro de cada una de las fases del modelo de Kolb. Así se definen dos instancias de la propuesta la macro y una micro entendiéndose la micro como el conjunto de actividades a desarrollar dentro de cada etapa del ciclo de aprendizaje de Kolb

Estructura Macro

La estructura del ciclo de Kolb es la base del desarrollo de la propuesta macro entendiéndose que a esta no se le realizan cambios dentro de su configuración, se respetan los procesos de experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa planteados en la teoría, la propuesta realizada solo se enfoca en la propuesta de actividades para la implementación de la metodología.

Al igual que en el planteamiento de Kolb se propone guiar al estudiante por medio del desarrollo de actividades que le permitan cubrir dos ejes fundamentales las cuales son las dimensiones del aprendizaje:

- Eje percepción: en este eje se recopila la información y se asimila por parte del estudiante, el eje puede recorrerse entre dos extremos entre los cuales se encuentran los estudiantes que recopilan

la información haciendo uso de la experimentación concreta que surge a partir de los sentidos en los cuales no es necesario poseer conceptos teóricos previos que guíen la percepción del contexto. En el otro extremo del eje se ubican los estudiantes que adquieren el conocimiento por medio de teorías puras y conceptos abstractos.

- Eje del procesamiento de la información: este eje se divide también en dos semiejes en los cuales se ubican la observación reflexiva y la experimentación activa en cada extremo, la posición sobre el eje que ocupe un estudiante establece el tipo de involucramiento con el contexto, ya sea por medio de la observación o por medio de la interacción y manipulación propia de objetos y variables

La combinación de los dos ejes da como resultado 4 cuadrantes en los cuales se ubican los diferentes tipos de estilos de aprendizaje de los estudiantes propuestos en la literatura, entre los tipos de aprendizaje que encontramos están:

Divergente: el cual se forma por la intersección entre la experiencia concreta y la observación reflexiva. En este tipo de aprendizaje prima la valoración de nuevas ideas y el trabajo colaborativo de las personas, los estudiantes de este tipo de aprendizaje prefieren experimentar y poner a prueba las ideas con el fin de evaluar los resultados obtenidos de su experiencia.

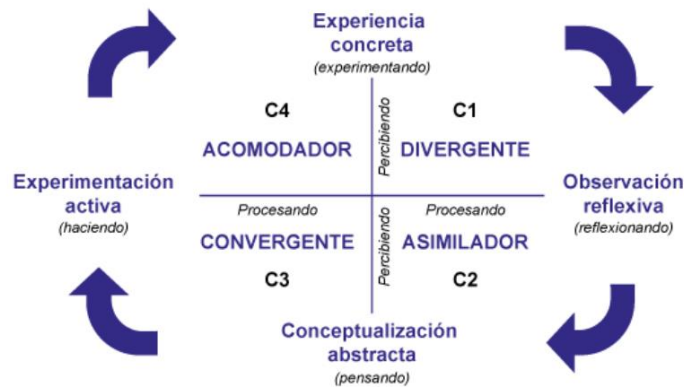
Asimilador: en este estilo de aprendizaje los estudiantes se destacan por ser excelentes observadores críticos que abstraen los conceptos y los contrastan desde el campo conceptual, en general el tipo de trabajo preferido es el abstracto, donde el estudiante se siente más cómodo, de manera que se prioriza la revisión analítica de los elementos de forma detallada antes de continuar a un proceso experimental o aplicado. Su forma de analizar los conceptos tiende a ser más de tipo deductivo, en la cual se parte de asimilar los conceptos o leyes generales para luego ser aplicados a casos concretos.

Convergente: el estudiante que tiene un estilo de aprendizaje convergente combina la abstracción y la aplicación de los conceptos en experiencias concretas, lo cual implica el desarrollo práctico de los cuerpos teóricos en soluciones a problemas concretos.

Acomodador: en este estilo de aprendizaje el estudiante acomodador prefiere enfrentarse a los problemas y aprender sobre la marcha aplicando los elementos aprendidos, su forma de trabajar es principalmente pragmática, sin indicar que rechaza elementos abstractos o teóricos del conocimiento.

El desarrollo de los estilos de aprendizaje basados en el ciclo de Kolb no implican una única forma de aprendizaje para los estudiantes, esto significa que un estudiante asimilador también se beneficia de la experimentación a pesar de que no sea su manera preferida de aprendizaje, así como cada estudiante que pertenece a otros estilos de aprendizaje se verá favorecido por las demás formas de aprender.

Figura 2 Estilos de aprendizaje. Fuente: Kolb, 1984



Etapas del Desarrollo del Ciclo de Kolb

El enfoque pedagógico basado en el Ciclo de Aprendizaje de Kolb estructura de manera clara y coherente las temáticas del curso en cuatro etapas distintas, cada una desempeñando un papel crucial en el proceso de aprendizaje.

- La primera etapa del ciclo inicia con la Experimentación Concreta, donde los estudiantes se sumergen activamente en experiencias prácticas y tangibles relacionadas con el objeto de estudio. Esta fase proporciona una base sólida al permitir que los estudiantes exploren de manera directa los conceptos, generando un terreno fértil para el aprendizaje significativo.
- A continuación en la segunda etapa, se abre paso a la Observación Reflexiva, donde los participantes examinan críticamente los hallazgos de su experiencia concreta. Este momento de reflexión profunda permite una comprensión más completa de los eventos vividos, fomentando la conexión entre la teoría y la práctica.
- La tercera etapa, la Conceptualización Abstracta, emerge como una síntesis teórica de los elementos observados durante la fase anterior. Aquí, los estudiantes formulan teorías y conceptos abstractos que representan una comprensión más profunda y estructurada de la materia en estudio.
- Finalmente, la Experimentación Activa cierra el ciclo al proporcionar una oportunidad para corroborar las teorías adquiridas. Los estudiantes aplican activamente sus conocimientos teóricos en nuevas situaciones, consolidando así su comprensión y adquiriendo una experiencia práctica adicional.

A través de esta secuencia lógica y progresiva, el Ciclo de Aprendizaje de Kolb no solo guía la presentación del contenido, sino que también brinda a los estudiantes la oportunidad de participar en todas las etapas del proceso de aprendizaje. Este enfoque dinámico y experiencial busca no solo informar, sino también transformar el conocimiento en una herramienta práctica y significativa para los participantes del curso.

Detalle de las Etapas del Ciclo

A continuación, se procederá a una exploración más detallada de cada una de las fases del Ciclo de Aprendizaje de Kolb, examinando en particular su interconexión con el modelo contemporáneo de la memoria diferida.

Primera Etapa

Durante la fase de Experimentación Concreta, se lleva a cabo un proceso meticuloso de inmersión del estudiante en la temática mediante la utilización de elementos multimedia seleccionados según sus preferencias. El objetivo primordial de esta etapa es provocar un impacto significativo en el estudiante, generando un entorno propicio para la emergencia de dudas y la captura de información primaria. En este contexto, se busca no solo informar al estudiante, sino también involucrarlo de manera activa y estimulante. La incorporación de elementos multimedia, como videos, gráficos interactivos y presentaciones visuales, permite una presentación dinámica y multisensorial del contenido. Esto no solo facilita la comprensión inicial, sino que también sirve como catalizador para la generación de preguntas y la activación de procesos cognitivos. La elección cuidadosa de elementos multimedia de acuerdo con las temáticas busca maximizar la efectividad de esta inmersión. Al considerar diversos estilos de aprendizaje, se asegura que la experiencia sea tanto personalizada como impactante. La aplicación de estos recursos multimedia no solo se centra en la transmisión de información, sino en la creación de un ambiente que estimule la curiosidad y fomente la exploración activa de los conceptos que se abordan.

Segunda Etapa

La segunda etapa del Ciclo de Aprendizaje de Kolb es la observación reflexiva. En esta fase, los participantes se embarcan en un proceso de análisis crítico y reflexión profunda sobre las experiencias concretas vividas durante la etapa anterior de Experimentación Concreta. Durante la Observación Reflexiva, los estudiantes revisan y evalúan los hallazgos de sus experiencias, buscando comprender más a fondo las implicaciones y conexiones de los conceptos abordados. Este período de introspección permite la transición de la información desde la memoria de trabajo a la memoria a corto plazo, donde se inicia el proceso de organización y relacionamiento con conocimientos previos. Esta etapa es esencial para consolidar la comprensión y contextualizar la información adquirida. Los participantes no solo revisan lo que han experimentado, sino que también se sumergen en un análisis crítico que fomenta una comprensión más completa y una integración más profunda de los conceptos.

Tercera Etapa

La tercera etapa del Ciclo de Aprendizaje de Kolb es la Conceptualización Abstracta. En esta etapa los estudiantes se dedican a construir una formalización de los elementos identificados en el desarrollo de las etapas de experimentación concreta y observación. Durante la Conceptualización Abstracta, los estudiantes desarrollan un trabajo mental en la ejecución de los diferentes procesos de formalización del conocimiento, estos pueden desarrollarse por medio de la

formulación de teorías o hipótesis. En esta fase del desarrollo el estudiante contrasta sus ideas con los diferentes elementos que encuentra en la teoría que explica la temática, generando una alineación de los conceptos y evitando desviaciones.

Cuarta Etapa

En esta etapa se desarrolla la aplicación en una experimentación activa la cual implica que el estudiante desarrolla una ejecución de la aplicación de conocimientos adquiridos en la fase de Conceptualización Abstracta, esta aplicación se desarrolla a lo largo de un conjunto de experiencias diferentes en la cuales se busca confirmar los aprendizajes adquiridos, el objetivo fundamental consiste en construir una serie de elementos que se codifican y almacenan en la memoria una vez se confirma por medio de la experimentación que el aprendizaje es adecuado o por otro lado se debe desarrollar una nueva iteración del ciclo de aprendizaje.

Estructura Micro

En la propuesta se implementa la formulación de actividades que permitan la implementación de la teoría de la codificación, almacenamiento y recuperación de la memoria. En este nivel se plantean a su vez la ejecución de actividades que sintonicen con el desarrollo de los procesos cognitivos naturales para el aprendizaje, en combinación de diferentes usos de los tipos de memoria de largo plazo, especialmente la memoria episódica y la memoria semántica.

Si bien la estructura micro se guía por la forma en que se debe trabajar para codificar la información esta sigue a la estructura macro en la cual se ejecutan las cuatro etapas de Kolb y los desarrollos establecidos anteriormente.

En la primera etapa (experiencia concreta) el estudiante se somete a un contexto en el cual se presenta una problemática clara, la cual debe contener los siguientes elementos:

- Presentación de un contexto espacial para el desarrollo de los eventos.
- Definición de una línea de tiempo clara en esta se representan los hitos de la experiencia.
- Una identificación de actores y sus roles durante el desarrollo en la cual el estudiante debe tener un papel claro con una serie de acciones y resultados esperados de su participación en la experiencia
- La representación temporal de cada una de las acciones y sucesos desarrollados

La inclusión de los diferentes elementos anteriores facilita la codificación del contexto y el desarrollo de los sucesos apelando a la memoria episódica la cual se desarrolla por medio de una codificación de un qué sucede, cuándo sucede y dónde sucede cierta acción.

La experiencia concreta debe permitir diferentes configuraciones con las cuales el estudiante pueda interactuar verificando los resultados. Por medio de una guía de

trabajo el estudiante deberá recopilar información y organizarla para su posterior análisis.

Durante la segunda etapa se desarrolla la observación reflexiva del sistema en la cual el estudiante realiza por medio de una observación dirigida el análisis de los diferentes datos relacionados por medio de la actividad previa, la ejecución se desarrolla por medio de la siguiente secuencia:

1. Identificación de posibles relaciones entre las variables: el estudiante deberá identificar de forma global y genérica la relación entre variables. En este primer acercamiento el estudiante solo realizará una descripción simple la cual revisará posteriormente.
2. Desarrollo de la organización jerárquica o temporal de la información, el estudiante debe realizar una organización de los datos la cual permitirá identificar las relaciones causa-efecto y de pertenencia.

La conceptualización abstracta, es la tercera parte del proceso en la cual el estudiante incluye la construcción del concepto formal de la temática. En esta fase se desarrolla un proceso de codificación de los conceptos en la memoria semántica, lo cual incluirá la nueva información en la batería de conocimientos del estudiante.

Elementos requeridos para el desarrollo de la codificación adecuada de la información en esta etapa son:

- Profundidad de la información esta se desarrolla por medio de la repetición y la exigencia del procesamiento de los conceptos lo cual se puede llevar a cabo por medio de dos mecanismos:
 - Repetición se genera el estímulo en múltiples ocasiones
 - Repaso: en este caso hay dos posibilidades de desarrollo por medio del repaso de mantenimiento o por medio del repaso de elaboración.
- El repaso de elaboración permite el desarrollo de un almacenamiento de mayor duración. De esta manera se deben establecer actividades de repaso que requieran elaboración de contenidos derivados del esquema conceptual base. En este aspecto se prefieren actividades que permitan la organización jerárquica de los conceptos con los temas de aplicación de los mismos, ya que este esquema facilita la recuperación de la información en un tiempo futuro. Otros tipos de elaboración en esta fase son de tipo asociación y categórica, en el uso de la asociación las que se pueden relacionar palabras, conceptos o variables por medio de un conector que tiene la relación entre los elementos. Por su parte la categorización permite agrupar conceptos en un mismo grupo categórico.
- Elaboración: se debe desarrollar un conjunto de actividades que enlacen elementos semánticos de los conceptos, de esta manera actividades cortas pero bien elaboradas generan un impacto mayor en el desarrollo del aprendizaje.
- Congruencia: la congruencia en los contenidos debe ser completa para evitar disonancias que interfieran proactiva o retroactivamente en los recuerdos de información, se prefieren las expresiones de formato positivo.

- Diferenciación: realizar ejercicios de diferenciación entre conceptos evita la confusión y la rápida recordación. Para implementar la diferenciación se deben ejecutar tareas de comparación de diferencias, acentuar aquellos elementos en los cuales dos o más conceptos se diferencian los hace de más fácil recordación.
- Organización asociativa: los conceptos se deben asociar de forma semántica de acuerdo a sus aplicaciones y con otros conceptos relacionados para su fácil recuperación.
- Organización categorial: para realizar este tipo de recordación los estudiantes deben realizar la siguiente secuencia 1) descubrir las categorías, 2) asociar los aprendizajes con las categorías y 3) recordar los nombres de las categorías. El objetivo final es lograr el chunking o unión de piezas en sistemas categóricos simplificados los cuales son cobijados bajo un conjunto reducido de categorías.

Basado en los conceptos anteriores se expone la estructura siguiente.

1. El estudiante explica los resultados de la experiencia dada por medio de la teoría relacionada con el fenómeno estudiado.
2. El estudiante debe postular escenarios diferentes de aplicación de los conceptos, identificando la relación del concepto con el contexto planteado.
3. El estudiante debe generar cuadros jerárquicos entre los conceptos, categorizando y asociando cada uno de los elementos por su similitud y pertenencia a diferentes grupos o marcos conceptuales, es importante que no haya una cantidad elevada de categorías. El estudiante generará una identificación clara de las diferencias de cada elemento dentro del cuadro de organización jerárquica.

En la cuarta etapa se desarrolla la experimentación activa en la cual el estudiante debe aplicar los conceptos vistos con anterioridad, así resolverá una problemática aplicando los conceptos estudiados en las tres etapas anteriores. La presentación de los contextos experienciales debe cumplir con las siguientes características:

1. Se debe presentar diferentes tipos de contextos que permitan aplicar los conocimientos adquiridos, el relacionamiento de los contextos debe ser claro con el fin de crear asociaciones directas y fáciles de recordar, esto facilita la organización y codificación de la información para su posterior recuperación en el entorno de aplicación real.
2. Los contextos deben tener relación directa con el objeto de estudio del programa académico.
3. En cada experiencia el estudiante debe tener la oportunidad de realizar una predicción (hipótesis sobre los resultados que se obtendrán de cada experiencia)

Evaluación dentro de la actividad

Durante el desarrollo de la actividad el estudiante debe tener la posibilidad de evaluar sus propios aprendizajes independientemente de la fase del ciclo del Kolb en la que se encuentre, la evaluación en esta fase tiene una característica más de tipo dinámica en la cual el estudiante puede evaluar sus autoaprendizajes y realizar las autocorrecciones necesarias. En este caso presentamos tres tipos de evaluaciones que le permitirán al estudiante avanzar en el proceso de forma gradual.

- Evaluación libre de práctica en cada etapa: en esta sección el estudiante tiene acceso a evaluaciones libres que no tienen participación en la nota, estas evaluaciones tienen como objetivo permitirle al estudiante revisar los conceptos aprendidos. Las evaluaciones libres son dirigidas al estudiante por medio de pruebas cortas que focalizan en los temas recientemente estudiados.
- Auto revisión de los resultados en la evaluación libre: al terminar la evaluación libre el estudiante procede a realizar la revisión de los resultados, para ello requiere una retroalimentación de cada una de las preguntas de la prueba. El estudiante deberá realizar una revisión de los resultados interpretando la posible falla en cada uno de los conceptos dados haciendo énfasis en que es lo correcto y qué es lo incorrecto.
- Evaluación sumativa: en esta fase el estudiante deberá desarrollar una prueba para evaluar su aprendizaje, esta prueba tiene como objetivo evaluar la efectividad del proceso y permitirá al estudiante y al docente realizar correcciones.

Los efectos deseados de la prueba libre en cada etapa son de tipo formativo y motivacional, se espera que el estudiante pueda ir adquiriendo confianza en su propio dominio del tema al conseguir pequeños éxitos y evitar la indefensión aprendida en el tema. Para lograr que el estudiante desarrolle confianza en el tema se debe realizar una prueba formativa que no tenga límite de intentos y que su aplicabilidad tenga un incremento gradual de la complejidad y dificultad, permitiendo al estudiante lograr primeros pasos exitosos en el desarrollo de los temas generando una sensación de control sobre los resultados, esto es fundamental ya que se requiere reforzar la noción de que los resultados son controlables por parte del estudiante. El desarrollo de las pruebas formativas deben permitir un claro efecto en la respuesta de acuerdo con las decisiones tomadas por el estudiante al resolver la prueba.

Características de las Actividades de Evaluación Formativa en Moodle

La plataforma Moodle es un LMS (Learn Management System o en español sistema de administración del aprendizaje), esta plataforma es la más difundida a nivel mundial por su gran crecimiento en el desarrollo de aplicaciones y actividades, esto además de sus demás características como lo son la escalabilidad y estabilidad. Su característica más importante que potencia su aplicabilidad consiste en su licencia abierta la cual no requiere pago para su descarga y su compatibilidad con los servidores que utilizan Linux como sistema operativo base.

La plataforma cuenta con una amplia cantidad de elementos parametrizables que permiten a los administradores definir características específicas para el despliegue de los modelos educativos.

El objetivo de este apartado consiste en la caracterización de las diferentes actividades que tiene el LMS Moodle para la implementación de la evaluación formativa soportada por la teoría propuesta por Kolb. El desarrollo de la caracterización se realizará sobre la versión de Moodle 4.3

Actividades disponibles en Moodle

En Moodle existen diferentes tipos de actividades que se pueden desarrollar entre ellas encontramos las siguientes categorías:

- Actividades de respuesta corta
- Actividades de respuesta larga
 - Actividades colaborativas

A continuación se desarrollan las características generales de cada una de las categorías anteriormente descritas

Actividades de Respuesta Corta

Este tipo de actividades son aquellas que son de rápida aplicación y de fácil calificación, por lo cual son muy aplicables en cualquier parte del desarrollo del aprendizaje, este tipo de pruebas permite la ejecución de una validación de conceptos puntuales que no requieren un gran despliegue en su desarrollo por parte del estudiante. En general el uso de las actividades de respuesta corta se pueden aplicar de la siguiente manera:

- El conocimiento: las evaluaciones de respuesta corta pueden utilizarse para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre un tema concreto.
- La comprensión: las evaluaciones de respuesta corta pueden utilizarse para evaluar la comprensión de los estudiantes de un concepto o idea.
- La aplicación: las evaluaciones de respuesta corta pueden utilizarse para evaluar la capacidad de los estudiantes de aplicar sus conocimientos a una situación real.

Ventajas

- Son rápidas y fáciles de calificar: las evaluaciones de respuesta corta pueden calificarse rápida y fácilmente, lo que permite a los educadores proporcionar retroalimentación a los estudiantes de forma oportuna.
- Son versátiles: las evaluaciones de respuesta corta pueden utilizarse para evaluar una variedad de habilidades.
- Son motivadoras: las evaluaciones de respuesta corta pueden ser motivadoras para los estudiantes, ya que pueden proporcionarles un feedback inmediato sobre su progreso.
- Permiten validar rápidamente lo aprendido: al tener una rápida retroalimentación se puede aplicar de manera repetitiva en cada paso del aprendizaje de manera que el estudiante podrá validar si lo aprendido en el paso inmediatamente anterior es correcto, en caso contrario el estudiante podrá volver sobre sus pasos sin tener que realizar una revisión de una gran cantidad de tema.
- Permiten focalizar la validación del aprendizaje en forma más detallada: las actividades de respuesta corta permiten evaluar elementos sencillos de lo aprendido sin entrar en consideraciones globales (sin implicar que no se puedan evaluar conceptos de manera global), esto facilita la identificación de las falencias en los aprendizajes de forma más puntual lo que permite enfocar los esfuerzos del estudiante en su aprendizaje.

Desventajas

- No pueden evaluar habilidades complejas: las evaluaciones de respuesta corta no pueden evaluar habilidades complejas, como el pensamiento crítico o la resolución de problemas.

- Pueden ser sesgadas: las evaluaciones de respuesta corta pueden ser sesgadas si no se diseñan cuidadosamente.

Recomendaciones para el desarrollo de las actividades de respuesta corta

- Utilice una variedad de evaluaciones de respuesta corta: esto ayudará a proporcionar una visión completa del aprendizaje de los estudiantes.
- Diseñe las evaluaciones de respuesta corta cuidadosamente: las evaluaciones de respuesta corta deben estar bien diseñadas para evitar sesgos y para evaluar las habilidades que se desean evaluar.
- Proporcione retroalimentación oportuna y específica: la retroalimentación oportuna y específica ayudará a los estudiantes a comprender sus fortalezas y debilidades y a mejorar su rendimiento.
- Aplique las evaluaciones de respuesta corta en cada etapa del aprendizaje: teniendo cuidado de no dejar por fuera otros tipos de evaluación utilice la evaluación de respuesta corta en todas las fases del aprendizaje para validar el avance del estudiante.

Dentro de la ejecución de las pruebas los estudiantes podrán evaluar algunos de los procesos cognitivos desarrollados en el aprendizaje, entre estos se encuentran los siguientes:

- Percepción: por medio de las preguntas cortas el tutor/docente podrá validar si el estudiante ha percibido los elementos más importantes del contexto de la temática.
- Atención: la selección de información relevante para el procesamiento se puede validar por medio de las pruebas puntuales indagando los datos y elementos que más recuerda el estudiante, esto también puede ser útil para que el estudiante pueda identificar que elementos debe repasar para recolectar información faltante en su aprendizaje.
- Lenguaje: se puede evaluar la comprensión de los textos que el estudiante deba abordar por medio de la aplicación de conclusiones que el estudiante deba lograr directamente del texto o por aplicación de las ideas principales en nuevos contextos.
- Razonamiento: se puede validar los niveles de razonamiento alcanzados por el estudiante y su aplicación lógica en multiplicidad de contextos.

Procesos cognitivos específicos

- Recuperación: por medio de pruebas de respuesta corta es posible que el tutor/docente pueda evaluar la capacidad del estudiante de recordar la información, adicionalmente el uso de preguntas permite el refuerzo de los memorizado por recuperación.
- Organización: el uso de la clasificación de elementos el estudiante puede aplicar la codificación de los diferentes ideas y conceptos estudiados, lo cual facilita su posterior recuperación.

Tipos de Evaluaciones de Respuesta Corta

En la plataforma Moodle existen algunos tipos de evaluaciones de respuesta corta que se pueden llevar a cabo, entre estas están:

- Preguntas de falso o verdadero
- Preguntas de opción múltiple
- Preguntas de respuesta corta
- Preguntas de rellenar espacios en blanco
- Preguntas de cálculo numérico
- Pregunta de arrastrar y soltar dentro de estas se puede encontrar las categorías
 - En un texto
 - En un marcador
 - En una imagen
- Pregunta calculada con opción simple
- Pregunta calculada con opción múltiple

Los tipos anteriores de evaluación dependerán específicamente de como se diseñe la prueba, si esta es de una longitud corta la prueba será simple y aplicable de forma rápida, por lo tanto el tutor/docente definirá la extensión de forma acorde para el propósito planteado.

A continuación se realiza una ampliación de cada una de las opciones anteriormente listadas

1. Pregunta falso o verdadero

Las preguntas de respuesta falsa o verdadera son un tipo de pregunta de opción múltiple que requiere que el estudiante elija entre dos opciones, una de las cuales es correcta y la otra incorrecta. Estas preguntas se pueden utilizar para evaluar una variedad de habilidades, incluyendo:

- El conocimiento: Las preguntas de respuesta falsa o verdadera pueden utilizarse para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre un tema concreto.
- La comprensión: Las preguntas de respuesta falsa o verdadera pueden utilizarse para evaluar la comprensión de los estudiantes de un concepto o idea.

Aplicabilidad en el ciclo de Kolb

Las preguntas de respuesta falsa o verdadera pueden aplicarse en todas las fases del ciclo de Kolb de aprendizaje.

- En la fase de experiencia concreta: puede aplicarse la pregunta de falso o verdadero para ayudar al estudiante a incrementar su atención sobre aspectos específicos de la experiencia, también es posible agregar nuevos elementos a la experiencia por medio de la pregunta ejemplo realizando un contraste entre la experiencia dada y nuevas situaciones o agregando modificadores de la experiencia.
- En la fase de reflexión: en esta fase las preguntas no son de mucha utilidad ya que no permiten evaluar procesos cognitivos como la crítica o la reflexión, sin embargo es posible usarlos para guiar los procesos.
- En la fase de abstracción conceptual: las preguntas de respuesta falsa o verdadera pueden utilizarse para ayudar a los estudiantes a generar conceptos o ideas a partir de su reflexión y validar el nivel de abstracción del aprendizaje.

- En la fase de prueba activa: Las preguntas de respuesta falsa o verdadera pueden utilizarse para ayudar a los estudiantes a poner a prueba los conceptos o ideas en nuevas situaciones.

Procesos cognitivos involucrados

Los procesos cognitivos involucrados cuando un estudiante resuelve una pregunta de falso o verdadero son los siguientes:

- Codificación: El estudiante debe codificar la información de la pregunta en una forma que pueda ser procesada por la memoria.
- Almacenamiento: El estudiante debe almacenar la información codificada en la memoria.
- Recuperación: El estudiante debe recuperar la información almacenada de la memoria.
- Juicio: El estudiante debe juzgar si la información recuperada es correcta o incorrecta.

Las preguntas de respuesta falsa o verdadera son una herramienta eficaz para evaluar el conocimiento y la comprensión de los estudiantes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estas preguntas no pueden evaluar habilidades más complejas, como el pensamiento crítico o la resolución de problemas, así como la creatividad y la innovación.

2. Preguntas de opción múltiple

Las preguntas cerradas de opción múltiple son un tipo de pregunta que requiere que el estudiante elija una respuesta de entre varias opciones. Estas preguntas se pueden utilizar para evaluar una variedad de habilidades, incluyendo:

- El conocimiento: estas preguntas pueden utilizarse para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre un tema concreto.
- La comprensión: las preguntas cerradas de opción múltiple pueden utilizarse para evaluar la comprensión de los estudiantes de un concepto o idea.
- La aplicación: es posible que las preguntas puedan utilizarse para evaluar la capacidad de los estudiantes de aplicar sus conocimientos a una situación real.
- Diferenciación: se pueden desarrollar preguntas con un gran parecido entre las opciones de respuesta, obligando al estudiante a tomar una difícil decisión al escoger, de esta manera el estudiante debe contrastar el porqué cada opción puede ser correcta o falsa

Aplicabilidad en el ciclo de Kolb

Las preguntas cerradas de opción múltiple pueden aplicarse en todas las fases del ciclo de Kolb de aprendizaje.

- En la fase de experiencia concreta: las preguntas cerradas de opción múltiple pueden utilizarse para proporcionar diferentes aspectos de la experiencia
- En la fase de reflexión: debido a que no facilitan la evaluación del pensamiento crítico su aplicabilidad se limita a guiar al estudiante.

- En la fase de abstracción conceptual: Las preguntas cerradas de opción múltiple pueden utilizarse para ayudar a los estudiantes a validar su conocimiento abstracto de forma directa.
- En la fase de prueba activa: Las preguntas cerradas de opción múltiple pueden utilizarse para ayudar a los estudiantes a poner a prueba los conceptos o ideas en nuevas situaciones.

Procesos cognitivos involucrados

Los procesos cognitivos involucrados cuando un estudiante resuelve una pregunta cerrada de opción múltiple son idénticos a los ilustrados en las preguntas de falso y verdadero agregando la capacidad de diferenciación:

- Codificación: El estudiante debe codificar la información de la pregunta en una forma que pueda ser procesada por la memoria.
- Recuperación: El estudiante debe recuperar la información almacenada de la memoria.
- Juicio: El estudiante debe juzgar si la información recuperada es correcta o incorrecta.
- Discriminación: el estudiante debe diferenciar si una opción es verdadera y contrastar su valor de verdad contra las otras opciones dadas.

Al igual que las preguntas de falso verdadero las preguntas de opción múltiple no permiten evaluar la creatividad ni la innovación así como procesos lingüísticos en la producción de textos y la argumentación.

3. Preguntas que implican rellenar espacios en blanco

Las preguntas de rellenar espacios en blanco son un tipo de pregunta que requiere que el estudiante proporcione una respuesta para completar una oración o un texto. Estas preguntas son preferidas en temas lingüísticos o de relacionamiento de las palabras y su significado.

- El conocimiento: las preguntas de rellenar espacios en blanco pueden utilizarse para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre la semántica de una palabra y su relación con los contextos
- La aplicación: se utiliza una pregunta de rellenar para determinar qué tipo de solución daría un estudiante a un contexto en donde la palabra agregada por el estudiante representa la metodología o herramienta a usar.

Aplicabilidad en el ciclo de Kolb

- En la fase de experiencia concreta: pueden ser utilizadas por los tutores para permitir a los estudiantes realizar inferencias sobre la experiencia dada, dando al estudiante la posibilidad de que en el espacio en blanco resuma en una sola palabra la causa o el efecto de la experiencia percibida.
- En la fase de reflexión: debido a la libertad que tiene el estudiante de agregar una palabra pueden realizarse preguntas que le permitan al estudiante de forma crítica determinar una explicación al contexto dado

- En la fase de abstracción conceptual: las preguntas de rellenar espacios en blanco pueden utilizarse para ayudar a los estudiantes a generar conceptos o ideas a partir de la definición semántica.
- En la fase de prueba activa: los espacios en blanco pueden ser utilizados por el docente como una forma de capturar una propuesta por parte del estudiante de acuerdo a un contexto dado.

Procesos cognitivos involucrados

Los procesos cognitivos involucrados cuando un estudiante resuelve una pregunta de rellenar espacios en blanco son los siguientes:

- **Recuperación:** el estudiante debe recuperar la información almacenada de la memoria asociando las palabras y conceptos con sus valores semánticos.
- **Organización:** el estudiante debe organizar la información recuperada para completar la oración o el texto.
- **Razonamiento:** el estudiante podrá determinar relaciones entre dos frases por medio de una palabra conectora.
- **Lenguaje:** el estudiante deberá determinar el tipo de palabra requerida, ya sea verbo, sustantivo, adjetivo o adverbio entre otras de manera que el texto no pierda significado y coherencia.

4. Preguntas de arrastrar y soltar

Las preguntas de arrastrar y soltar son un tipo de pregunta que requiere que el estudiante arrastre y suelte elementos de una lista o una galería a una ubicación determinada. Estas preguntas se pueden utilizar para evaluar una variedad de habilidades cognitivas, incluyendo:

- **El conocimiento:** las preguntas de arrastrar y soltar pueden utilizarse para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre un tema concreto. Por ejemplo, una pregunta de arrastrar y soltar sobre los estados de la materia podría requerir que los estudiantes arrastren las imágenes de los tres estados de la materia a la columna correcta.
- **La comprensión:** pueden utilizarse las preguntas para evaluar la comprensión de los estudiantes de un concepto o idea. Por ejemplo, una pregunta de arrastrar y soltar sobre la revolución industrial podría requerir que los estudiantes arrastren las palabras o frases que mejor describen la revolución industrial a la columna correcta.
- **La aplicación:** son útiles para evaluar la capacidad de los estudiantes de aplicar sus conocimientos a una situación real. Por ejemplo, una pregunta de arrastrar y soltar sobre la resolución de problemas podría requerir que los estudiantes arrastren los pasos del proceso de resolución de problemas en el orden correcto.
- **El pensamiento crítico:** las preguntas de arrastrar y soltar pueden utilizarse para evaluar la capacidad de los estudiantes de analizar y evaluar información. Por ejemplo, una pregunta de arrastrar y soltar sobre la ética podría requerir que los estudiantes arrastren las afirmaciones que son éticas a la columna correcta.

- La resolución de problemas: los estudiantes pueden enfrentarse al proceso de identificar y resolver problemas. Por ejemplo, una pregunta de arrastrar y soltar sobre la ciencia podría requerir que los estudiantes arrastren las causas y los efectos de un evento natural a la columna correcta.

Aplicabilidad en el ciclo de Kolb

- En la fase de experiencia concreta: los estudiantes pueden usar las diferentes palabras de arrastrar y soltar para proponer una hipótesis sobre la experiencia percibida
- En la fase de reflexión: de acuerdo a la cantidad de palabras y a las opciones dadas los estudiantes pueden usar el espacio para construir una reflexión crítica básica.
- En la fase de abstracción conceptual: las preguntas de arrastrar y soltar pueden utilizarse para ayudar a los estudiantes a generar conceptos o ideas a partir de su reflexión, relacionando las palabras de acuerdo con la semántica y a la estructura dada de manera que puedan construir un concepto sencillo.
- En la fase de prueba activa: los estudiante pueden crear propuestas de aplicabilidad por medio del ordenamiento de las palabras.

Procesos cognitivos involucrados

- Percepción: el estudiante debe percibir la información y contrastarla con su experiencia previa.
- Atención: el estudiante selecciona las palabras que considera que son relevantes en la respuesta.
- Memoria: en la memoria el estudiante almacena el contexto dado y la estructura dada para luego así identificar y recuperar los conocimientos para responder la pregunta.
- Pensamiento: el estudiante procesa la información y la estructura y con la información recuperada propone una respuesta usando las palabras dentro del inventario.
- Lenguaje: usando un inventario limitado el estudiante se ve forzado a crear una expresión con sentido semántico completo.
- Razonamiento: el contenido lógico de la construcción realizada debe ser correcto y coherente con la propuesta realizada y con el contexto expuesto.
- Creatividad: el estudiante puede usar el inventario de palabras para de forma creativa generar una propuesta de solución.

5. Preguntas de Cálculo Numérico

Las preguntas de respuesta calculada (numérica) son un tipo de pregunta que requiere que el estudiante realice un cálculo matemático para obtener la respuesta, este tipo de preguntas en Moodle tienen un modelo matemático que calcula la respuesta. Es importante especificar que si bien la estructura global de la pregunta es la misma para todos los intentos los parámetros dados al estudiante son generados de forma aleatoria, de manera que cada intento de resolver la pregunta tendrá una respuesta diferente, pero siempre basada en el modelo matemático. En general estas preguntas se pueden utilizar para evaluar una variedad de habilidades cognitivas, incluyendo:

- El conocimiento: las preguntas de respuesta calculada (numérica) pueden utilizarse para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre conceptos o fórmulas matemáticas. Por ejemplo, una pregunta de respuesta calculada (numérica) sobre los triángulos podría requerir que los estudiantes calculen el área de un triángulo dado el valor de sus lados.
- La comprensión: las preguntas de respuesta calculada (numérica) pueden utilizarse para evaluar la comprensión de los estudiantes de conceptos matemáticos así como la relación entre variables y parámetros. Estas preguntas se concentran en las habilidades procedimentales y en los modelos matemáticos de la realidad.
- La aplicación: Las preguntas de respuesta calculada (numérica) pueden utilizarse para evaluar la capacidad de los estudiantes de aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones reales, el estudiante puede validar lo aprendido planteando una respuesta posible a un contexto nuevo.

Aplicabilidad en el ciclo de Kolb

- En la fase de experiencia concreta: las preguntas de respuesta calculada (numérica) pueden utilizarse para proporcionar a los estudiantes oportunidades de experimentar con conceptos matemáticos, lo cual implica la posibilidad de plantear posibles respuestas a un contexto con ciertos valores de parámetros dados.
- En la fase de reflexión: este tipo de pregunta no es muy aplicable ya que no permite una evaluación directa del pensamiento crítico, sin embargo puede usarse para el estudiante tome como base para plantear una crítica.
- En la fase de abstracción conceptual: pueden las preguntas de respuesta calculada utilizarse para ayudar a los estudiantes a generar conceptos o ideas matemáticas a partir de su reflexión, un estudiante podría utilizar las preguntas de respuesta calculada para crear gráficas y establecer relaciones dentro del modelo matemático.
- En la fase de prueba activa: la pregunta calculada puede ser útil para que el estudiante practique posibles resultados en un contexto diferente a los dados en las primeras fases.

Procesos cognitivos involucrados

- Pensamiento: el estudiante analiza las relaciones entre las variables basado en los resultados obtenidos en los diferentes intentos. En este sentido es mejor desarrollar preguntas que plantean ceteris paribus con el fin de que el estudiante plantee las relaciones entre variables.
- Lenguaje: el estudiante deberá plantear relaciones por medio de una descripción analítica de los resultados de los cálculos que realice en la prueba y sus resultados
- Creatividad: utilizar problemas y situaciones del mundo real que pueden ser más relevantes y motivadoras para los estudiantes. Por ejemplo, una pregunta de respuesta calculada (numérica) podría requerir que los estudiantes calculen el consumo de combustible de un automóvil dado el número de kilómetros recorridos y el consumo de combustible por kilómetro.

Elementos motivacionales

Utilizar elementos de juego: Las preguntas de respuesta calculada (numérica) pueden ser más atractivas y divertidas para los estudiantes si se utilizan elementos de juego. Por ejemplo, una pregunta de respuesta calculada (numérica) podría presentarse como un desafío o un juego.

Utilizar datos visuales: Los datos visuales, como las gráficas y los diagramas, pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos y a resolver problemas. Por ejemplo, una pregunta de respuesta calculada (numérica) podría incluir una gráfica que muestre la relación entre dos variables.

Actividades de Respuesta Larga

Las actividades de respuesta larga en Moodle desempeñan un papel crucial al proporcionar un espacio digital dedicado a la expresión profunda de pensamientos, la presentación elaborada de información y la interacción enriquecida entre profesores y estudiantes. Estas herramientas, diseñadas con la intención de abarcar un rango amplio de formatos y contextos educativos, ofrecen a los usuarios una plataforma versátil para participar en procesos educativos más complejos y detallados. Las actividades abiertas de respuesta libre y creativa en Moodle ofrecen a estudiantes y profesores un entorno flexible que va más allá de la simple selección de opciones múltiples o respuestas breves. Estas actividades permiten a los participantes expresar sus ideas de manera original y reflexiva, fomentando un enfoque más profundo hacia el aprendizaje. A través de preguntas abiertas y desafíos creativos, se promueve la participación activa de los estudiantes en la generación de respuestas, lo que tiene varias ventajas educativas, por ejemplo la creatividad se ve estimulada, ya que los estudiantes no están limitados por opciones predefinidas. Pueden explorar diferentes enfoques y utilizar diversos formatos para comunicar sus pensamientos, lo que les permite desarrollar habilidades críticas y creativas, además estas actividades facilitan la evaluación formativa de procesos cognitivos de alto nivel. Al requerir respuestas fundamentadas y reflexivas, se evalúa la comprensión profunda de los estudiantes sobre un tema y su capacidad para aplicar conocimientos en contextos variados. De manera que proporcionan a los profesores la oportunidad de ofrecer retroalimentación específica y constructiva, guiando a los estudiantes hacia un mayor entendimiento y mejora continua. Asimismo, al abordar preguntas abiertas, los estudiantes son desafiados a pensar críticamente, analizar información y sintetizar conocimientos. Estas habilidades son esenciales para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas y la toma de decisiones informadas, preparándolos para enfrentar desafíos tanto académicos como en situaciones del mundo real.

La comprensión profunda de los contenidos dentro de la plataforma Moodle se desarrolla por medio del enriquecimiento de la capacidad de los estudiantes para comprender el contenido de manera significativa, más allá de simplemente memorizar información. La evaluación se centra en la profundidad y amplitud de su comprensión sobre el tema en cuestión, ya que no hay limitación en el uso de la información, porque las actividades de respuesta larga no se limitan a pedir a los estudiantes que reproduzcan datos o información de manera pasiva. No se trata simplemente de recordar hechos, fechas o conceptos, sino de comprender el

significado detrás de esa información haciendo una evaluación crítica de los contenidos.

En este tipo de evaluaciones de respuesta larga el estudiante presenta un trabajo en el cual se requiere demostración de comprensión significativa ya que se debe demostrar que comprenden el material de manera entendiendo las relaciones entre los conceptos, las implicaciones prácticas y las aplicaciones del conocimiento en diferentes contextos. Respecto a esto último la aplicación en situaciones nuevas o complejas se refiere a la evaluación va más allá de la mera repetición de información y busca que los estudiantes apliquen su conocimiento en situaciones que pueden ser nuevas o desafiantes. Esto pone a prueba su capacidad para transferir su comprensión a contextos diferentes o para resolver problemas complejos utilizando el conocimiento adquirido.

Dentro de las actividades de respuesta larga encontramos las siguientes:

- Tareas
- Wikis
- Foros
- Talleres

La aplicación de las actividades de elaboración extensa se pueden subcategorizar como actividades colaborativas. Dentro de las actividades colaborativas se encuentran todas las actividades ya que por medio de ajustes o convenios las actividades de respuesta larga se pueden desarrollar de forma colaborativa entre los estudiantes, sin embargo hay actividades que tienen un carácter netamente de trabajo en equipo las cuales son: los foros y las wikis, a continuación se realiza una breve descripción de las actividades colaborativas.

1. Foros y Chats

Los foros y chats de Moodle constituyen unas herramientas valiosas que facilitan la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, ofreciendo una plataforma de comunicación asincrónica. Esta característica permite a los estudiantes contribuir y participar en los foros en cualquier momento y desde cualquier lugar, proporcionando flexibilidad y accesibilidad a la interacción educativa.

Una de las características más notables de los foros es la posibilidad de crear temas y subtemas dentro de los foros brinda a los estudiantes la capacidad de iniciar discusiones específicas sobre temas de interés. Esta organización jerárquica permite focalizar las conversaciones y facilita la navegación en torno a temas más concretos. De igual forma dentro de cada publicación los estudiantes pueden enriquecer sus contribuciones al foro mediante la publicación de mensajes que no se limitan al texto. Pueden incorporar imágenes, archivos, enlaces y otros elementos multimedia, permitiendo una expresión más completa y variada de sus ideas. Estos mensajes multimodales pueden recibir retroalimentación a portes de los estudiantes y los docentes ya que en los foros existe la capacidad de responder a mensajes publicados por otros estudiantes fomenta la continuidad de las discusiones. Esto permite que la interacción evolucione a medida que los participantes comparten sus perspectivas, plantean preguntas y ofrecen información adicional, lo cual se facilita por medio del seguimiento de los mensajes que han leído y de aquellos que aún no han explorado. Además, la capacidad de suscribirse a foros específicos facilita la recepción de notificaciones cuando se

publican nuevos mensajes, manteniendo a los participantes informados y comprometidos. Por último la evaluación sumativa se puede desarrollar al permitir a los docentes evaluar y calificar los mensajes de los estudiantes. Esta función proporciona una herramienta valiosa para evaluar la participación y contribución de los estudiantes en los foros, permitiendo una evaluación más holística y significativa de su involucramiento en las discusiones.

Adicionalmente a las descripciones los docentes pueden dar un enfoque al uso de los foros permitiendo que estos se usen de las siguientes maneras:

- **Discusión de temas:** se pueden utilizar los foros para que los estudiantes discutan temas relacionados con el curso. Esto puede ser una forma de fomentar la colaboración entre los estudiantes y de profundizar en el aprendizaje de los conceptos.
- **Resolución de problemas:** los foros se pueden utilizar para que los estudiantes colaboren para resolver problemas. Esto puede ser una forma de ayudar a los estudiantes a aprender a trabajar en equipo y a desarrollar sus habilidades de resolución de problemas.
- **Presentación de trabajos:** los foros permiten que los estudiantes presenten sus trabajos a sus compañeros. Esto puede ser una forma de recibir comentarios sobre el trabajo de los estudiantes y de fomentar la retroalimentación entre los estudiantes.
- **Foros de introducción personal:** en este tipo de foros los estudiantes personalizan los contenidos usando su experiencia personal
- **Diarios de aprendizaje:** en este tipo de foro los estudiantes expresan sus experiencias concretas en relación con los conceptos y temas que están explorando en el curso, esto fomenta la reflexión regular y la expresión libre de pensamientos y sentimientos asociados con las actividades y contenido del curso.
- **Discusiones de casos prácticos:** los estudiantes y docentes proporcionan escenarios prácticos o estudios de caso relevantes para la experiencia concreta de los estudiantes, el docente anima a los estudiantes a compartir cómo han abordado situaciones similares en sus vidas, vinculando así las experiencias personales con los conceptos académicos discutidos en el curso.
- **Compartir recursos:** debido a que los contenidos en la web son muy amplios se anima a los estudiantes a compartir imágenes, videos u otros recursos multimedia que representen sus experiencias concretas en relación con el tema del curso. Esto puede enriquecer la discusión al proporcionar elementos visuales que ilustren y complementen las narrativas personales.
- **Preguntas abiertas:** El docente formula preguntas abiertas que inviten a los estudiantes a reflexionar y compartir experiencias personales relevantes. Se debe evitar que las preguntas que tengan respuestas "correctas" y, en su lugar, fomenta respuestas basadas en sus vivencias y puntos de vista únicos.
- **Uso de escenarios de roles:** se introducen escenarios de roles que reflejen situaciones de la vida real. Los estudiantes pueden participar en debates simulados basados en estas situaciones, compartiendo sus reacciones y decisiones basadas en sus propias experiencias.
- **Feedback y reconocimiento positivo:** la comunidad proporciona retroalimentación positiva y reconocimiento a las contribuciones de los estudiantes. Esto refuerza la importancia de sus experiencias y crea un

ambiente de aprendizaje donde la participación activa en los foros es valorada.

Aplicabilidad en el ciclo de Kolb

En este caso los foros tienen una gran aplicabilidad en dos fases del ciclo de Kolb principalmente, las cuales son la experiencia concreta y la experimentación activa. En la experiencia concreta los estudiantes tienden a desarrollar sus hipótesis y perspectivas propias, sin embargo la participación en foros puede facilitar que los estudiantes puedan implementar aprendizajes de compañeros en su experiencia académica. Por otro lado en la experimentación activa los estudiantes pueden desarrollar el planteamiento de situaciones nuevas y soluciones a problemas que pueden enriquecerse por la participación de otros compañeros.

Procesos cognitivos desarrollados en los foros

- **Pensamiento:** los foros estimulan el pensamiento crítico, analítico y reflexivo. Los participantes deben procesar la información, formular respuestas fundamentadas y pensar de manera profunda sobre los temas discutidos.
- **Razonamiento:** el razonamiento se utiliza para evaluar y entender las conexiones lógicas entre las ideas presentadas en los mensajes del foro. Los participantes pueden argumentar, explicar y justificar sus puntos de vista, lo que implica un razonamiento sólido.
- **Resolución de Problemas:** los foros pueden involucrar la resolución de problemas al abordar preguntas planteadas por el instructor o al colaborar en la búsqueda de soluciones a desafíos específicos. Los participantes pueden proponer y discutir estrategias para resolver problemas dados.
- **Creatividad:** la creatividad se manifiesta en los foros a través de la presentación de ideas originales, soluciones innovadoras y la expresión única de perspectivas. Los participantes pueden utilizar el foro como un espacio para expresar creatividad en la forma en que presentan sus pensamientos y soluciones.
- **Juicio:** el juicio se aplica al evaluar la calidad de las contribuciones de los demás, discernir entre argumentos sólidos y débiles, y formar opiniones basadas en la información proporcionada en el foro. Los participantes deben ejercer juicio crítico al participar en discusiones.
- **Toma de Decisiones:** los foros pueden implicar la toma de decisiones al discutir diferentes opciones, considerar perspectivas variadas y llegar a conclusiones colectivas. Los participantes pueden tomar decisiones informadas basadas en la información compartida y discutida en el foro.

2. Wikis

Las wikis en Moodle son una herramienta dinámica que potencia la colaboración y construcción colectiva de conocimiento entre los estudiantes. Facilitan un entorno interactivo donde los participantes pueden contribuir de manera asincrónica, rompiendo barreras de tiempo y espacio para una participación flexible y accesible. Una de las características distintivas de las wikis es su capacidad para organizar información de manera jerárquica. Los estudiantes tienen la posibilidad de crear

páginas y subpáginas, lo que les permite iniciar discusiones específicas sobre temas de interés y organizar la información de manera estructurada. Esta estructura jerárquica no solo focaliza las conversaciones, sino que también facilita la navegación en torno a temas más específicos, proporcionando una experiencia de aprendizaje más dirigida. En cada página de la wiki, los estudiantes pueden enriquecer sus contribuciones más allá del texto. Pueden incorporar imágenes, archivos, enlaces y otros elementos multimedia para expresar sus ideas de manera más completa y variada. Estos aportes multimodales permiten una comunicación más rica y facilitan la comprensión de conceptos a través de diferentes modalidades.

La colaboración se fomenta mediante la capacidad de los estudiantes para editar y mejorar las páginas de la wiki de manera conjunta. Este enfoque colaborativo va más allá de la mera respuesta a mensajes, ya que los participantes pueden construir y mejorar continuamente el contenido compartido. Los docentes y estudiantes pueden dar retroalimentación, realizar ediciones y sugerir mejoras, promoviendo una construcción colectiva del conocimiento en evolución. El seguimiento de cambios y revisiones en las wikis permite a los participantes tener una visión clara de la evolución de las páginas, los colaboradores pueden seguir los cambios realizados, lo cual facilita la continuidad de las discusiones y el rastreo de la progresión del contenido compartido. Además, la suscripción a páginas específicas posibilita recibir notificaciones cuando se realicen modificaciones, manteniendo así a los participantes informados y comprometidos con el desarrollo de la wiki. Por último la evaluación de las wikis puede llevarse a cabo de manera formativa y sumativa, ya que los docentes pueden evaluar la calidad y contribución de las páginas creadas por los estudiantes, proporcionando retroalimentación constructiva y guiando el desarrollo del contenido, de manera que por medio de esta evaluación se ofrece una visión holística y significativa de la participación de los estudiantes, promoviendo así su involucramiento en la construcción colaborativa del conocimiento a través de las wikis en Moodle.

Aplicabilidad en el Ciclo de Kolb

En el contexto del ciclo de Kolb, las wikis en Moodle demuestran una notable aplicabilidad, abarcando tres fases clave: experiencia concreta, abstracción y experimentación activa, estas plataformas colaborativas ofrecen oportunidades significativas para el desarrollo del aprendizaje a lo largo de estas etapas del ciclo. En la experimentación concreta la aplicabilidad de las wikis no se plantea ya que en esta fase no se concretan conceptos finales, lo cual es una característica de la wiki.

- Experiencia concreta: en la fase de experiencia concreta, donde los estudiantes se involucran directamente en experiencias y desarrollan sus perspectivas, las wikis desempeñan un papel crucial, ya que mientras los estudiantes elaboran sus hipótesis y reflexiones personales, la participación en wikis les brinda la capacidad de compartir y colaborar en la construcción de conocimiento, así los estudiantes pueden enriquecer sus experiencias al incorporar aprendizajes de sus compañeros, ampliando así la variedad de perspectivas y enriqueciendo la comprensión colectiva del tema.
- Abstracción: la fase de abstracción, que implica la conceptualización abstracta de ideas, también se beneficia de las wikis en Moodle, debido a que

los estudiantes pueden utilizar las wikis como herramientas para organizar conceptos, teorías y resúmenes de manera estructurada, haciendo uso de la capacidad de crear páginas y subpáginas que permite la organización jerárquica de información, facilitando la conceptualización abstracta y la construcción de conocimiento más profundo.

- Experimentación activa: la fase de experimentación activa se beneficia de la naturaleza colaborativa de las wikis porque los estudiantes pueden plantear situaciones nuevas, proponer soluciones a problemas y desarrollar ideas innovadoras. La participación en wikis permite que estas propuestas evolucionen a través de la contribución colectiva, de esta manera los estudiantes no solo pueden recibir aportes valiosos de sus compañeros, sino que también tienen la oportunidad de mejorar y ajustar sus propias ideas a medida que evolucionan en un entorno colaborativo.

Procesos Cognitivos Desarrollados en las Wikis

- Pensamiento: las wikis fomentan el pensamiento crítico, analítico y reflexivo, por medio de ello los participantes al contribuir a las páginas y subpáginas deben procesar información y articular respuestas fundamentadas y explorar profundamente los temas abordados.
- Razonamiento: el razonamiento se despliega al evaluar y comprender las conexiones lógicas entre las ideas presentadas en las wikis, los participantes pueden argumentar, explicar y justificar sus perspectivas, evidenciando un razonamiento sólido mientras colaboran en la construcción de contenido estructurado, de manera que los estudiantes deben articular diferentes ideas propias y de los compañeros que los apoyan en el desarrollo de la wiki
- Creatividad: la creatividad se manifiesta en las wikis mediante la presentación de ideas originales, soluciones innovadoras y la expresión única de perspectivas, de manera que los participantes utilizan las wikis como espacios para expresar creatividad al estructurar y presentar sus pensamientos, fomentando un enfoque colaborativo en la creación de contenido.
- Juicio: la aplicación de juicio se evidencia al evaluar la calidad de las contribuciones de los demás, distinguir entre argumentos sólidos y débiles, y formar opiniones basadas en la información compartida en las wikis, así los participantes ejercen juicio crítico durante la colaboración y revisión del contenido generado.

3. Tareas y Talleres

Las tareas y talleres en Moodle se destacan como elementos fundamentales que impulsan la participación activa de los estudiantes y ofrecen un enfoque integral para la evaluación en el proceso educativo. Al igual que los foros, las tareas aprovechan las características asincrónicas de la plataforma, permitiendo a los estudiantes contribuir y completar tareas en cualquier momento y desde cualquier lugar, proporcionando flexibilidad y accesibilidad. Otra de las características distintivas de las tareas es su capacidad para estructurar la entrega y evaluación de trabajos de manera eficiente. Los estudiantes pueden recibir instrucciones específicas sobre el contenido, formato y plazos, permitiendo una organización clara y facilitando la revisión por parte de los docentes. La plataforma permite la creación de tareas con detalles y especificaciones específicas, proporcionando un marco para la ejecución efectiva de proyectos y actividades asignadas. Dentro de

cada entrega, los estudiantes tienen la oportunidad de enriquecer sus contribuciones más allá del texto escrito, pueden adjuntar archivos, incorporar enlaces, imágenes y otros elementos multimedia que complementen y enriquezcan su trabajo, esta flexibilidad multimodal no solo permite una expresión más completa de ideas, sino que también facilita la retroalimentación detallada por parte de los docentes, promoviendo la mejora continua y la comprensión profunda de los conceptos abordados.

La función de retroalimentación en las tareas posibilita la continuidad de la interacción entre estudiantes y docentes, los instructores pueden proporcionar comentarios detallados directamente en las entregas, estableciendo un canal de comunicación eficaz que permite a los estudiantes comprender sus fortalezas y áreas de mejora, esto contribuye a la evolución del aprendizaje a medida que los participantes comparten perspectivas, plantean preguntas y ofrecen información adicional, además, la capacidad de suscribirse a tareas específicas facilita la recepción de notificaciones cuando se proporcionan comentarios o se evalúan las entregas, esto mantiene a los participantes informados y comprometidos en el proceso de evaluación. En última instancia, las tareas en Moodle proporcionan una herramienta valiosa para la evaluación formativa y sumativa, ya que permiten a los docentes evaluar y calificar las entregas de los estudiantes, brindando una evaluación más holística y significativa de su participación y contribución en las actividades asignadas. Esta función se convierte en un pilar esencial para medir el progreso individual y colectivo en el contexto.

Aplicaciones en el ciclo de Kolb

Las tareas en Moodle encuentran una aplicabilidad integral en el proceso de aprendizaje, alineándose con las diversas fases del ciclo de Kolb, esto se debe a la flexibilidad total de las tareas y talleres, ya que no existen limitantes a la ejecución de las mismas. A continuación, se destaca la aplicabilidad de las tareas en cada una de estas etapas:

- **Experiencia concreta:** las tareas en Moodle ofrecen a los estudiantes la oportunidad de participar activamente en experiencias concretas. Al abordar tareas específicas, los estudiantes aplican conceptos y teorías a situaciones prácticas, lo que facilita la internalización de conocimientos a través de la experiencia directa. En primera instancia dentro de las tareas se pueden definir guías para abordar la experiencia concreta, haciendo que el estudiante pueda enfocarse de manera clara en cada uno de los elementos importantes de la experiencia, además la guía asegura que el estudiante pueda desarrollar la experiencia completa, siguiendo procesos propios del aprendizaje y la experimentación como lo son la observación objetiva de los fenómenos, la captura de información la experimentación por la manipulación de variables entre otros. La tarea se convierte en la herramienta fundamental para el desarrollo de la experimentación concreta. El docente debe desarrollar una tarea que tenga una secuencia clara de pasos que permitan al estudiante disfrutar de la experiencia sin perder de vista el objetivo fundamental. En la construcción de la tarea se recomienda la identificación de los presaberes del estudiante, la aclaración de los temas y conceptos relativos a la experiencia, la contextualización del evento, la definición de un orden de desarrollo y los criterios de calidad de la ejecución. La aplicación de los elementos anteriores debe permitir a le estudiante un proceso creativo, de manera que no se debe limitar las opciones de

respuesta del estudiante y se debe dejar libertad en la interpretación y las propuestas de explicación.

- Observación reflexiva: la función de retroalimentación en las tareas facilita la observación reflexiva, los docentes pueden proporcionar comentarios detallados, guiando a los estudiantes en la reflexión sobre sus desempeños, este proceso de observación y reflexión contribuye al ciclo de aprendizaje continuo.

Para lograr un excelente desarrollo de las actividades los docentes generaran preguntas abiertas que sirvan de guía para el desarrollo de la evaluación crítica, sin embargo el enfoque del trabajo se dará en la elaboración de hipótesis y crítica a la experimentación realizada.

Para completar la observación reflexiva se debe suministrar una demostración o elemento a observar, este elemento debe completar o mostrar una forma de aplicabilidad de los conceptos a aprender, un ejemplo de ello puede ser un video o evidencia de aplicación del tema en un entorno real, esto le permitirá al estudiante crear una visión más completa de lo experimentado, que es sobre lo cual desarrollará su reflexión.

- Abstracción reflexiva: permite la abstracción de modelos, ideas, conceptos, teorías entre otros. Es en este punto donde el estudiante asimila a profundidad las causas y efectos, como también relaciones y jerarquías de la temática estudiada. En este sentido la evaluación por medio de la tarea o taller corresponderá a una organización del conocimiento y una codificación del mismo para su almacenamiento y posterior recuperación, para ello el trabajo debe guiar al estudiante para que este pueda construir el conocimiento de forma estructurada y no desordenada, enlazando diferentes temas relacionados y contextos en los cuales se pueda aplicar lo aprendido.
- Experimentación activa: las tareas en Moodle se prestan para la experimentación activa, donde los estudiantes pueden aplicar de manera práctica sus conocimientos. Al abordar problemas y desafíos específicos, los estudiantes participan en la resolución activa de problemas, proponiendo soluciones y experimentando con enfoques prácticos.

Procesos Cognitivos en el desarrollo de las tareas y talleres de Moodle

A continuación se dan breves descripciones de los procesos cognitivos que se llevan a cabo en el desarrollo de las tareas y los talleres. Estas descripciones son genéricas y dependen de la forma en que se construyan las guías de actividad y la forma de evaluar el desarrollo del trabajo.

- Atención: este proceso es esencial para dirigir el enfoque del estudiante hacia las instrucciones y los detalles específicos de la tarea en Moodle, de manera que la falta de atención puede afectar negativamente la comprensión de las instrucciones y la calidad de la respuesta del estudiante. La guía de trabajo debe permitir al estudiante enfocarse en los puntos clave de la actividad y la temática trabajada, es fácil perder el enfoque en un tema que es nuevo para el estudiante, por ello el tutor debe esforzarse por dejar en claro la actividad en cada una de sus partes.
- Percepción: la percepción influye en cómo los estudiantes interpretan visualmente los elementos de la tarea y comprenden el contenido textual proporcionado. La organización de información facilita la jerarquización coherente del conocimiento en la respuesta a la tarea.

- Memoria: la memoria es clave para recordar información relevante, instrucciones y conceptos previamente aprendidos que se aplican a la tarea, en este punto se debe ayudar para que los elementos clave pasen de la memoria de trabajo a la memoria permanente en el estudiante, entendiendo que la consolidación de la información en la memoria a largo plazo contribuye al aprendizaje duradero.
- Comprensión del lenguaje: la interpretación de instrucciones y una comprensión sólida del lenguaje es esencial para entender el objetivo de la tarea. De igual forma una expresión clara en las respuestas impacta directamente en la capacidad del estudiante para expresar sus ideas de manera coherente y comprensible.
- Construcción de textos argumentativos: las habilidades de escritura en la construcción de argumentos implica habilidades de redacción para expresar ideas de manera lógica y persuasiva. Los estudiantes deben utilizar la lógica y la coherencia para estructurar argumentos de manera efectiva.
- Pensamiento: el pensamiento se despliega al procesar la información de la tarea y al idear estrategias para abordar los desafíos planteados, así el análisis crítico implica la capacidad de evaluar la información y las opciones disponibles.
- Razonamiento: se lleva a cabo por medio de la evaluación lógica en donde el razonamiento, los estudiantes evalúan conexiones lógicas entre ideas, fundamentando sus respuestas de manera coherente, para lograr una argumentación efectiva ya que el razonamiento sólido contribuye a la construcción de argumentos efectivos en las respuestas.
- Resolución de problemas: realizando la identificación de desafíos para la resolución de problemas se comienza con la identificación clara de las dificultades presentes en la tarea. Así se logra identificar las necesidades de aplicación de estrategias para abordar y superar los obstáculos planteados.
- Creatividad e Innovación: la generación de ideas nuevas se manifiesta en la generación de enfoques originales y soluciones innovadoras para la tarea, produciendo una expresión creativa la cual se manifiesta en nuevas formas de resolver los problemas obteniendo un desarrollo efectivo bajo un enfoque eficiente.
- Juicio: evaluación de calidad por medio del juicio se aplica al evaluar la información utilizada y al discernir entre opciones en la tarea. Este discernimiento crítico contribuye a la capacidad del estudiante para tomar decisiones informadas.
- Toma de decisiones: implica analizar diferentes opciones y seleccionar la más adecuada para abordar la tarea, entendiendo que las consecuencias de sus elecciones en el contexto de la tarea.
- Organización y planeación la organización y la planeación son esenciales para estructurar las respuestas de manera coherente y lógica. Asimismo la gestión del tiempo contribuye a una distribución eficiente de los recursos para completar la tarea de manera efectiva.
- Consolidación: la consolidación implica el almacenamiento a largo plazo de la información relevante de la tarea para futuras referencias y aprendizaje continuo.
- Metacognición: incluye la autorregulación cognitiva que permite a los estudiantes monitorear y ajustar sus propios procesos cognitivos durante la realización de la tarea. También aborda la reflexión sobre el aprendizaje el

cual facilita la reflexión sobre el propio rendimiento, mejorando así las estrategias de abordaje de futuras tareas.

Aplicación de la evaluación formativa dentro de la actividad propuesta en el entorno de trabajo de Moodle

En aras de optimizar la experiencia de aprendizaje y aprovechar al máximo las distintas fases del ciclo de Kolb, se propone una estrategia que alinee el desarrollo de actividades académicas con la naturaleza cíclica del proceso de aprendizaje. Esta propuesta se enfoca en la selección y priorización de herramientas educativas que se integren de manera coherente en cada fase del ciclo, teniendo en cuenta sus características intrínsecas y su compatibilidad con las demandas cognitivas específicas de cada etapa.

Primera fase "Experiencia Concreta"

La primera fase del ciclo de Kolb, la "Experiencia Concreta (EC)", es esencial para el aprendizaje efectivo. En esta etapa, la integración de una guía de trabajo junto con una herramienta de experimentación, como un simulador o experiencia práctica, puede potenciar la inmersión del estudiante en un contexto específico relacionado con la temática de estudio. Esta propuesta busca maximizar la experiencia del estudiante al garantizar la inclusión de dimensiones clave:

- ¿Qué sucede?: la guía de trabajo y la herramienta de experimentación deben proporcionar una descripción detallada de los eventos o procesos relevantes que ocurren en el contexto de estudio. Esto permite al estudiante comprender la naturaleza de la situación y los elementos involucrados.
- ¿Dónde ocurre todo?: la ubicación y el entorno son factores cruciales en la comprensión de la experiencia. La guía debe orientar al estudiante sobre el lugar en el que se desarrolla la situación y la herramienta debe simular este entorno de manera efectiva.
- ¿Cómo sucede?: la secuencia de acciones y procesos debe ser clara y detallada. La guía y la herramienta deben abordar el aspecto procesal para que el estudiante comprenda la dinámica de la situación.
- ¿Cuándo sucede?: el factor temporal es vital. La guía debe indicar el momento específico en el que ocurren los eventos, y la herramienta debe representar esta temporalidad de manera realista.
- ¿En qué orden ocurre?: la secuencia de eventos es fundamental para la comprensión contextual. La guía y la herramienta deben garantizar una representación secuencial precisa de lo que sucede.
- ¿Quiénes interactúan?: se debe determinar los roles diferentes que desarrollan la actividad sea individual o colaborativo.

El objetivo final es facilitar la codificación efectiva de la experiencia en la memoria episódica del estudiante. La memoria episódica retiene eventos específicos y sus contextos asociados, al incluir estas dimensiones, se fortalece la asociación entre el conocimiento adquirido y el contexto de aplicación. Esta asociación robusta facilita la recuperación del conocimiento cuando el estudiante se enfrenta a situaciones similares en un entorno real de trabajo, de manera que la combinación de una guía detallada y una herramienta de experimentación

contextualizada enriquece la experiencia del estudiante y mejora la transferencia de conocimientos a aplicaciones prácticas.

Entre otros elementos de la guía de trabajo tenemos la identificación de presaberes, ya que la gestión efectiva de la guía en la fase de Experiencia Concreta debe incluir la identificación y consideración de los presaberes del estudiante. Reconocer y comprender los conocimientos previos de los estudiantes es esencial para adaptar la guía y la experiencia de aprendizaje de manera que se construya sobre esa base existente. Los elementos clave en la guía para la gestión de presaberes son:

- Identificación de presaberes: antes de la experiencia concreta, la guía debe incluir actividades o evaluaciones para identificar los conocimientos previos del estudiante relacionados con la temática específica, esto puede realizarse a través de preguntas, pruebas diagnósticas u otras herramientas de evaluación.
- Análisis de presaberes: una vez identificados los presaberes, la guía debe proporcionar un análisis de estos conocimientos previos, esto implica reconocer las fortalezas y posibles lagunas en la comprensión del estudiante, lo cual orientará la adaptación de la experiencia de aprendizaje.
- Personalización de la experiencia: con base en los presaberes identificados, la guía debe ajustar la experiencia concreta para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante. Esto puede incluir actividades adicionales para reforzar conceptos débiles o desafíos específicos para ampliar conocimientos ya existentes.
- Vinculación con conocimientos previos: la guía debe establecer explícitamente la conexión entre los nuevos conceptos que se presentarán durante la experiencia concreta y los conocimientos previos del estudiante. Esto ayuda a contextualizar la información y a crear puentes entre lo conocido y lo nuevo.
- Recursos adicionales: la guía debe proporcionar recursos adicionales, como lecturas sugeridas, enlaces a materiales relacionados o videos educativos, para que los estudiantes puedan profundizar en sus conocimientos previos y prepararse para la experiencia.
- Feedback formativo: incluir mecanismos de feedback formativo durante la experiencia concreta permitirá ajustar la guía según las respuestas y desempeño de los estudiantes, brindando oportunidades adicionales para reforzar o corregir los presaberes identificados.

Al integrar estos elementos en la guía, se crea un enfoque más personalizado y adaptativo, reconociendo la diversidad de conocimientos previos entre los estudiantes. Esto no solo mejora la construcción del conocimiento durante la experiencia concreta, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje inclusivo y orientado al progreso individual.

Posterior a la gestión de los presaberes se deben establecer métricas y parámetros de calidad en el desarrollo de la actividad experiencial, en este sentido el docente definirá el objetivo de la actividad experiencial indicando lo que se espera lograr en objetivos que posteriormente se desplegarán en cada una de las indicaciones de la guía de trabajo. De manera tal que los objetivos se transformarán en acciones claras con instrucciones definidas para el alcance de las metas establecidas. A continuación se describen los elementos de despliegue de la guía:

- Definición de objetivos: el docente debe establecer un objetivo general que refleje la meta principal de la actividad experiencial.
- Objetivos específicos: se debe desglosar el objetivo general en objetivos específicos que sean claros, medibles, alcanzables, relevantes y limitados en el tiempo (SMART).
- Despliegue en la guía de trabajo: cada objetivo específico se transforma en acciones claras y se despliega en la guía de trabajo como instrucciones detalladas para los estudiantes. Cada sección de la guía debe alinearse con uno o más objetivos específicos, proporcionando una estructura clara para la realización de la actividad.
- Transformación de objetivos en acciones: un ejemplo de Objetivo Específico: "Comprender los principios fundamentales de la teoría X en la gestión de recursos humanos" y su acción en la guía de trabajo: "Lea el material proporcionado sobre la teoría X y resuma los principios fundamentales en un párrafo. Identifique ejemplos prácticos de aplicación en entornos laborales".
- Instrucciones detalladas: para cada acción derivada de los objetivos, se deben proporcionar instrucciones detalladas. Esto incluye indicaciones sobre qué hacer, cómo hacerlo y qué se espera en términos de resultado, la claridad en las instrucciones minimiza la ambigüedad y guía a los estudiantes de manera efectiva.
- Métricas y parámetros de calidad: cada acción debe tener métricas y parámetros de calidad asociados, esto podría incluir criterios específicos de evaluación, rúbricas o escalas de calificación.
- Feedback formativo y sumativo: durante y después de la actividad, el docente proporciona feedback formativo alineado con las acciones y objetivos. El feedback sumativo evalúa el desempeño general y el logro de los objetivos de manera más integral.

Después de la fase experiencial, la transición a la fase de observación reflexiva es crucial para consolidar el aprendizaje en las futuras etapas. Aquí se describe cómo preparar la siguiente fase del proceso, la fase de observación reflexiva:

- Cierre de la experiencia concreta: la guía de trabajo debe incluir una sección que cierre la fase experiencial. Esto puede incluir un resumen de lo que se logró, preguntas de reflexión y la confirmación de que los objetivos fueron abordados.
- Introducción a la fase de observación reflexiva: en la última sección de la guía, se introduce la fase de observación reflexiva. Se destaca la importancia de reflexionar sobre la experiencia concreta para consolidar el aprendizaje.
- Objetivos de la fase de observación reflexiva: se establecen objetivos específicos para la fase de observación reflexiva. Estos objetivos deben estar alineados con los logros esperados y el aprendizaje deseado.
- Conexión con la experiencia concreta: se destaca la conexión directa entre la fase experiencial y la fase de observación reflexiva. Se motiva a los estudiantes a relacionar sus experiencias con los conceptos teóricos, si los hay.
- Preguntas de reflexión: se proporcionan preguntas específicas que guiarán la reflexión de los estudiantes. Estas preguntas pueden abordar aspectos emocionales, desafíos encontrados, aprendizajes clave y la aplicación práctica de lo experimentado.

- Recursos adicionales: se ofrecen recursos adicionales, como lecturas relevantes o enlaces a videos, que pueden enriquecer la reflexión de los estudiantes y proporcionar perspectivas teóricas que complementen la experiencia vivida.
- Instrucciones para la reflexión escrita: si la observación reflexiva implica una actividad escrita, se brindan instrucciones claras sobre la estructura y el contenido esperado, esto incluye pautas para la elaboración de un informe, ensayo reflexivo o cualquier otro formato determinado, esto incluye la formulación de hipótesis u otro elemento seleccionado por el docente.
- Feedback anticipado: se ofrece feedback anticipado sobre la calidad de la reflexión. Se establecen expectativas claras sobre lo que se espera en términos de profundidad, conexión con la teoría y coherencia.
- Enlace con la próxima fase: Se destaca cómo la reflexión preparará a los estudiantes para la próxima fase del proceso, en la cual se concretará el conocimiento desde la teoría.
- Incentivo a la autenticidad: se alienta a los estudiantes a ser auténticos en sus reflexiones, expresando sus pensamientos, emociones y aprendizajes de manera abierta y sincera.

Al finalizar la observación reflexiva el estudiante deberá haber recopilado la información y haberla analizado bajo la guía del docente, esto incluirá la elaboración de gráficas de los datos, síntesis de las posibles relaciones entre variables, identificación de posibles experiencias futuras, análisis de contenidos adicionales, conclusiones del desarrollo colaborativo en el análisis de la experiencia entre otros elementos planteados en la actividad. De esta manera el estudiante pasará a realizar una identificación de los elementos que no conoce para su búsqueda en la literatura y posterior apropiación.

En la tercera fase del proceso la cual consiste en la conceptualización abstracta, el estudiante deberá integrar la experiencia concreta y la observación reflexiva guiada para articularla con la teoría formal, en esta fase el estudiante deberá establecer jerarquías y relaciones bien definidas para poder almacenar el conocimiento de forma genérica y recuperable. El desarrollo semántico de los significados, así como las interrelaciones de los diferentes elementos teóricos y las aplicaciones tienen lugar en esta fase. Es de suma importancia la formalización del conocimiento por medio de la memorización semántica debido a que esta es de largo plazo y no tiene un límite conocido en cuanto a la cantidad de conceptos o ideas que el cerebro pueda almacenar. La guía dada deberá desarrollar un inventario claro y completo de los conocimientos que el estudiante deberá haber adquirido al finalizar la fase de conceptualización abstracta, así como la articulación de los mismos en único cuerpo teórico.

La tercera fase se articula con la aplicación de los conceptos en la cuarta fase del ciclo de Kolb, en esta se da libertad para que el estudiante proponga escenarios de aplicación de los conocimientos, así como soluciones creativas a problemas planteados. Es en esta fase donde se plantean nuevos contextos análogos al contexto de la experiencia concreta para permitir al estudiante la solución de problemas relacionados con la temática estudiada, al igual que en la segunda fase se deben determinar elementos de calidad e indicadores de trabajo para esta parte final.

Herramientas Evaluativas de Moodle aplicables al ciclo de Kolb

De acuerdo con la caracterización realizada en las actividades se plantean las siguientes herramientas por fase del ciclo de Kolb

Experiencia Concreta

- En la primera etapa se plantean elementos de respuesta abierta como lo son las guías y talleres que explican el paso a paso de lo que se debe realizar para la apropiación de la experiencia.
- Los foros y chats de participación son recomendados en esta fase debido a que permiten a los estudiantes aportar ideas y perspectivas diferentes de las experiencias individuales que enriquecen el aprendizaje de los integrantes del grupo.
- Los glosarios aportan significado a los nuevos términos y ayudan a su codificación, almacenamiento y posterior recuperación
- Test auto-calificables cortos facilitan el desarrollo de la identificación de elementos concretos que el estudiante debe aprender.

Algunas actividades más específicas que apoyan esta fase del ciclo de Kolb incluyen :

- Realizar simulaciones prácticas.
- Participar en debates interactivos.
- Desarrollar proyectos de grupo.
- Realizar experimentos prácticos.
- Participar en juegos de roles.
- Realizar visitas de campo.
- Participar en actividades de laboratorio.
- Trabajar en proyectos de investigación.
- Participar en actividades de aprendizaje experiencial.
- Realizar prácticas profesionales.

Observación Reflexiva

- En esta etapa priman las actividades de respuesta abierta como lo son los talleres y tareas debido a que se requiere permitir que cada estudiante plantee sus interrogantes e hipótesis.
- Foros y Chats los cuales facilitan el compartir y debatir las diferentes hipótesis que establecen los estudiantes a partir de su experiencia.

En esta fase no se recomienda usar preguntas cerradas ya que limita el análisis y reduce el proceso creativo. Por otro lado se recomiendan las siguientes actividades para fortalecer la observación reflexiva:

- Mantener un diario reflexivo.
- Participar en sesiones de retroalimentación.
- Realizar entrevistas reflexivas.
- Participar en foros de discusión.
- Analizar casos de estudio.
- Realizar revisiones bibliográficas.
- Mantener un portafolio de aprendizaje.
- Participar en debates críticos.
- Analizar experiencias de otros.
- Participar en actividades de revisión y crítica.

Etapa de Conceptualización Abstracta:

Para esta fase del aprendizaje se propone el uso de evaluaciones que incluyan la aplicación de los conocimientos teóricos así como la organización de los mismos, de esta manera se proponen las siguientes actividades:

- Desarrollo de talleres y tareas que se enfoquen en la ejecución del análisis teórico y la abstracción de los saberes.
- Ejecución de pruebas auto calificables que permitan evaluar los conceptos más específicos de la teoría.
- Elaboración de Wikis en las cuales se organice el conocimiento de forma jerarquizada.

Otras actividades aplicables a la fase de abstracción son:

- Desarrollar mapas conceptuales.
- Realizar síntesis de información.
- Participar en sesiones de lluvia de ideas.
- Crear diagramas de flujo.
- Desarrollar esquemas conceptuales.
- Realizar análisis de documentos teóricos.
- Participar en seminarios teóricos.
- Crear presentaciones conceptuales.
- Desarrollar resúmenes teóricos.
- Participar en grupos de estudio teórico.

Etapa de Experimentación Activa

Para la etapa de experimentación se propone la ejecución de actividades de solución abierta con el fin de permitir el desarrollo de las propuestas de los estudiantes.

- La tarea y el taller guían la ejecución de todas las fases y cobran especial importancia con la experimentación activa, en la cual se debe dar libertad de respuesta manejando estándares mínimos de calidad en las tareas
- Los foros y chats tienen la capacidad de permitir al estudiante compartir y debatir sus ideas relacionadas con las propuestas de aplicación de los aprendido

Otras actividades relacionadas con esta fase son las siguientes:

- Aplicar conceptos en proyectos prácticos.
- Desarrollar y probar prototipos.
- Participar en programas de entrenamiento.
- Realizar presentaciones prácticas.
- Participar en debates de casos prácticos.
- Implementar estrategias en situaciones reales.
- Realizar proyectos de innovación.
- Aplicar teorías en contextos profesionales.
- Participar en talleres de habilidades prácticas.
- Desarrollar y liderar proyectos de cambio

Conclusiones

En el transcurso de este documento, se ha explorado detalladamente la integración del modelo de aprendizaje basado en el ciclo de Kolb en la versátil plataforma Moodle. A medida que se analizaron las diversas etapas del ciclo, se identificaron recomendaciones clave para optimizar la ejecución de actividades educativas. Estas conclusiones se destacan como guías fundamentales para aquellos que buscan aprovechar al máximo el potencial de Moodle en la implementación efectiva del modelo de Kolb.

Dentro de los hallazgos encontrados se puede destacar los siguientes

Flexibilidad de la plataforma: la plataforma Moodle, con su interfaz adaptable y funcionalidades diversificadas, demostró ser altamente compatible con la ejecución del ciclo de Kolb. Su flexibilidad permite la implementación de actividades variadas, desde experiencias concretas hasta reflexiones profundas, proporcionando un entorno educativo dinámico y accesible.

Recomendaciones para la ejecución y diseño de actividades interactivas: se sugiere la creación de actividades que fomenten la participación activa, como simulaciones prácticas, debates interactivos y proyectos colaborativos. Estas actividades catapultan la experiencia concreta y la observación reflexiva.

Facilitación de Foros de Discusión: los foros de Moodle son herramientas valiosas para la observación reflexiva. Se recomienda su uso para debates críticos, análisis de casos y retroalimentación constructiva, creando un espacio virtual enriquecedor para la reflexión.

Integración de recursos multimedia: la inclusión de recursos multimedia en las actividades, como videos explicativos y presentaciones visuales, puede mejorar significativamente la conceptualización abstracta, proporcionando una variedad de estímulos para diferentes estilos de aprendizaje.

Seguimiento personalizado: Moodle permite un seguimiento individualizado del progreso del estudiante, se recomienda aprovechar esta funcionalidad para brindar retroalimentación específica y personalizada, fomentando un aprendizaje más enfocado y significativo.

Fomento de proyectos prácticos: la implementación de proyectos prácticos y la experimentación activa se facilita mediante herramientas de Moodle, como la creación de tareas y la gestión de proyectos. Se sugiere integrar estas actividades para promover la aplicación directa de conocimientos teóricos.

Potencial de Aprendizaje Significativo: la integración del ciclo de Kolb en Moodle presenta un potencial significativo para fomentar un aprendizaje profundo y significativo. Las recomendaciones ofrecidas sirven como guía práctica para maximizar la eficacia de las actividades educativas dentro de esta plataforma, permitiendo a educadores y estudiantes explorar un modelo de aprendizaje dinámico y adaptable.

Estas conclusiones no solo destacan las capacidades intrínsecas de Moodle, sino que también enfatizan el valor de diseñar actividades educativas que nutran cada etapa del ciclo de Kolb, enriqueciendo así la experiencia de aprendizaje en línea.

Capítulo 4 - Conclusiones

En el presente capítulo se plantean las conclusiones del desarrollo y ejecución del proyecto plasmadas en el acta inicial de inicio del proyecto. De investigación.

4.1 Cumplimiento de objetivos del proyecto

A continuación se expone el grado de cumplimiento del proyecto de acuerdo con los objetivos planteados en el acta de inicio del proyecto.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General: Caracterizar los diferentes factores que afectan el proceso de aprendizaje de los estudiantes de conceptos cuantitativos en asignaturas de ciencias básicas del pregrado de ingeniería industrial virtual de la Ibero

- Objetivo Específico 1: Caracterizar el contexto académico de los estudiantes de ingeniería industrial en torno a el proceso de apropiación del conocimiento en temas cuantitativos.
- Objetivo Específico 2: Caracterizar las herramientas de aprendizaje utilizadas por estudiantes en la construcción de conocimientos propios de asignaturas de naturaleza cuantitativa de ingeniería industrial
- Objetivo Específico 3: Desarrollar una propuesta de las características relevantes que deben cumplir las actividades en la enseñanza de conceptos de naturaleza cuantitativa propios de asignaturas de ciencias básicas del programa de ingeniería industrial virtual de la Ibero.

Se da cumplimiento a los objetivos del proyecto de la siguiente manera:

- Objetivo específico 1: este objetivo plantea la caracterización de los estudiantes la cual se realizó por medio del análisis estadístico de la información recolectada por medio de la encuesta, este objetivo se cumplió en su totalidad al identificar tanto en la revisión de la literatura como en el resultado del análisis las variables que describen mejor a los estudiantes del programa de ingeniería industrial. Además en el análisis de correlación se pudo identificar las variables que por evidencia estadística no se pueden descartar la posibilidad de que se encuentren relacionadas. De esta manera se concluye que el objetivo específico 1 se cumplió en su totalidad
- Objetivo específico 2: se realizó la caracterización de las herramientas de aprendizaje por evaluación formativa que están disponibles para la población objetivo del estudio dentro de la plataforma Moodle. Esta caracterización se realiza frente a la descripción de las bases del ciclo de Kolb para aprendizaje experiencial, el desarrollo de la caracterización se realizó por medio de la revisión directa en la plataforma en contraste con la literatura disponible que aborda la temática. De esta manera se concluye que el objetivo específico 2 se cumplió en su totalidad

- Objetivo específico 3: el cumplimiento de este objetivo se logra por medio de la identificación de las características que deben tener las actividades de aprendizaje de los cursos de componente cuantitativo, esta identificación de las características se realizó por medio del análisis de la literatura relacionada con los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje, el ciclo de Kolb y los procesos de codificación almacenamiento y recuperación de la memoria de largo plazo. De esta manera se concluye que el objetivo específico 3 se cumplió en su totalidad

Se concluye que debido a que los tres objetivos del proyecto de investigación se han cumplido en su totalidad, el objetivo general (por asociación lógica modus tollens) se ha cumplido de la misma manera.

4.2 Aportes a líneas de investigación de grupo y a los Objetivos del Desarrollo Sostenible - ODS

Dentro de los aportes a la línea de investigación 2 del grupo GIGCIC la cual tiene por nombre “Enseñanza y desarrollo de las Ciencias básicas y Modelación Matemática” se encuentra el aporte base de la caracterización de los estudiantes el cual permitirá el desarrollo de futuras investigaciones, las cuales estarán soportadas en el conocimiento de las características (variables relacionadas con el riesgo de bajo desempeño académico) de la población estudiantil de la Corporación Universitaria Iberoamericana específicamente en los estudiantes del programa de ingeniería industrial virtual.

Por otra parte el objetivo sostenible 4.4 “De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento

” se verá impactado por el desarrollo del presente proyecto de investigación, ya que este permitirá a diferentes estamentos relacionados con la ejecución de programas académicos, el desarrollo de planes de mejoramiento y reducción de la deserción académica, esto debido a que por medio de uno de los resultados del proyecto se conocen con evidencia estadística suficiente las variables relacionadas con el riesgo de bajo desempeño académico que derivan en problemas de deserción en el ámbito académico.

4.3 Impacto del proyecto de Investigación

El desarrollo del trabajo concluye con una identificación clara de las características relevantes para la descripción de los estudiantes de ingeniería industrial, respecto al desempeño académico de materias del grupo de ciencias básicas. La identificación de las características de la población académica permitirá la identificación temprana de factores de riesgos asociados al bajo rendimiento académico, permitiendo así generar acciones preventivas de acompañamiento que impacten en el desempeño de los estudiantes. Adicionalmente la

caracterización de las actividades disponibles para el aprendizaje experiencial basado en el modelo de Kolb facilitará la construcción de actividades de alto impacto en los futuros cursos de instituciones universitarias que imparten asignaturas teórico-prácticas de carácter cuantitativo.

El impacto del trabajo se plantea bajo la posibilidad de aplicar sus resultados y obtener una reducción en las tasas de deserción académica, por medio de la implementación de actividades que desemboquen en un incremento general del éxito académico

Por otro lado la caracterización de las actividades disponibles para la implementación del ciclo de Kolb en el LMS Moodle, esto genera soporte para futuras investigaciones de la metodología mencionada en ambientes virtuales soportados en la plataforma Moodle.

4.4 Producción asociada al proyecto

Del desarrollo del proyecto se derivan los siguientes productos:

- Ponencia del X CIIO 2023 bajo la línea de Tecnología para la enseñanza y aprendizaje – Barranquilla Agosto 2023 . Publicación en el libro de memorias consignado en el "Boletín de Innovación, Logística y Operaciones (BILO)"



- Ponencia Congreso Internacional de Ingeniería Industrial – Bogotá noviembre 2023



- Ponencia en el XVI CIETA 2023 – Pamplona Noviembre 2023



- Sometimiento a la Revista International Journal of Educational Technology in Higher Education – Revista A Diciembre 2023

em International Journal of Educational Technology in Higher Education Mónica Sánchez ▾

Home Main Menu Submit a Manuscript About ▾ Help ▾

← Submissions Waiting for Approval by Author

If no Actions appear for your submission, please wait a few minutes for your PDF to be built. The Actions appear automatically when your PDF is available.

The 'Edit Submission' link allows you to fix or alter your submission. Please use Edit Submission to make changes to the meta-data and to remove and upload new files that make up your submission.

The 'Remove Submission' link removes your submission from the system. Please use this ONLY if you would like to permanently remove this submission from the system.

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Results per page 10 ▾

Action	Manuscript Number	Title	Date Submission Began	Status Date	Current Status
Action Links		Factores que influyen en el aprendizaje de pregrado en ingeniería industrial virtual en Colombia	12 Dec 2023	12 Dec 2023	Needs Approval

El sometimiento del resultado está en proceso de evaluación en la revista, aún se encuentra sin respuesta definitiva.

4.5 Líneas de trabajo futuras

Al futuro es posible plantear líneas de trabajo relacionadas con el desarrollo y la implementación del aprendizaje experiencial de Kolb en entornos virtuales de aprendizaje, esta es una línea de trabajo poco abordada en la actualidad que tiene un gran potencial de impactar la educación virtual ya que es una de las formas más prometedoras de construir experiencias educativas en la actualidad.

Figura 3 Publicaciones relacionadas con el ciclo de Kolb periodo 1937 - 2023

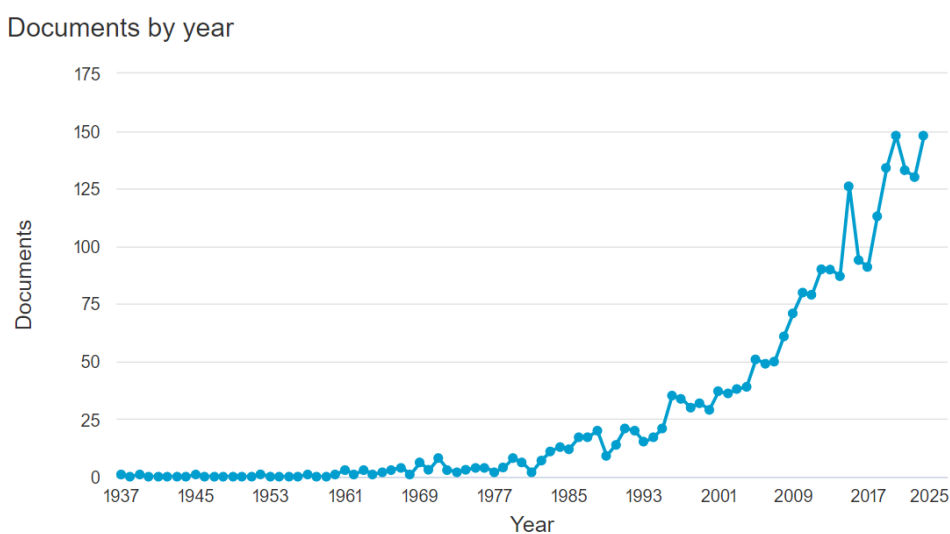
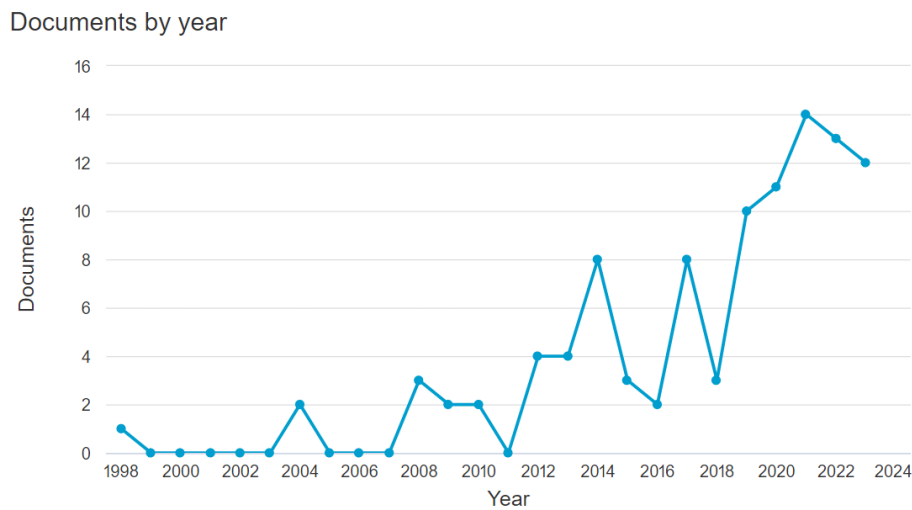


Figura 4 Publicaciones relacionadas con el ciclo de Kolb en entornos virtuales periodo 1998 - 2023



Como se puede observar la cantidad de documentos publicados registrados en scopus relacionadas con el ciclo de aprendizaje de Kolb comprenden un valor que asciende a más de 2340 desde 1937, sin embargo al agregar el término virtual el número de publicaciones desciende hasta 102 en total. De la misma forma es posible identificar en las gráficas un interés creciente de la comunidad científica relacionada en el desarrollo de esta metodología de aprendizaje experiencial.

Por otro lado la aparición de nuevas tecnologías inmersivas como la realidad aumentada, la realidad virtual y la realidad mixta hacen a este tipo de investigaciones de alta relevancia para las instituciones de educación de todos los niveles.

En esta línea se encuentra una gran cantidad de posibilidades relacionadas para ejecutar nuevas investigaciones, entre ellas la identificación de metodologías efectivas para la categorización de estudiantes por su estilo de aprendizaje, la validación de la efectividad de los diferentes tipos de actividades en las plataformas virtuales de acuerdo al tipo de contenido y la identificación de los procesos cognitivos dados en las diferentes fases del ciclo de Kolb.

Una segunda línea de trabajo se encuentra en la caracterización de los estudiantes respecto a las variables relacionadas con los riesgos académicos entre ellos el bajo rendimiento y la deserción académica. Es importante realizar una caracterización nacional de los riesgos de deserción académica y factores de riesgo por bajo rendimiento, con el fin de soportar el desarrollo de políticas públicas para impulsar el desarrollo de las diferentes regiones.

Referencias

- Agila-Palacios, M. J. R. L., Dunia, I., & Sarango-Lapo, C. P. (2016). Entornos gamificados: un contexto de aprendizaje activo. In Memorias de la Décima Quinta Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática.
- Alvarado Acuña, J. F. (2023). Uso de la plataforma Moodle y los estilos de aprendizaje de los estudiantes del primer ciclo de una universidad pública, 2022-I.
- Arce, C., Arévalo, R., & Quiroga, F. (2013). Modelo de Kolb y TIC en la formación de profesionales vinculados a la cadena productiva forestal en Colombia. *Acción Pedagógica*, 22(1), 32-41.
- Arias Gallegos, W. L. (2011). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y sus particularidades en función de la carrera, el género y el ciclo de estudios. *Revista de Estilos de Aprendizaje*.
- Arauz, J., Ibarra, K., Naydú, I., Guerrero, A., Santimateo, W., Velásquez, D., ... & Pérez, M. (2020). Memoria y dificultades de aprendizaje. *Semilla científica: Revista de investigación formativa*, 62-78.
- Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: investigación y teoría. *Psicothema*, 705-723.
- Beltran, J. A., De la Cruz Cámaco, D., Palomino, F. C., & Vela, L. V. (2022). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de arquitectura de primer ciclo del curso de matemática en tiempos de pandemia. *Sinergias Educativas*.
- Carrasco-Acosta, M., Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., & García-Jiménez, P. (2018). Propuesta para la mejora de competencias a través de herramientas de innovación.
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: Sistemas de memoria de largo plazo: Memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo. *Salud mental*, 33(2), 197-205.

- Culki Flores, J. E. (2012). Incidencia del ciclo de aprendizaje de Kolb en el razonamiento lógico de la materia de física en los estudiantes del primer semestre de la carrera de ingeniería civil y mecánica de la universidad técnica de Ambato año 2010 (Bachelor's thesis).
- Espinar Álava, E. M., & Vigueras Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3).
- Esquivel, A. C., & Castillo, G. A. T. (2022). Estilos de Aprendizaje de Estudiantes de Primer Ciclo de la Universidad Andina del Cusco, 2018. *Yachay-Revista Científico Cultural*, 11(1), 562-568.
- Etchepareborda, M. C., & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de neurología*, 40(1), 79-83.
- García-Ancira, C. (2019). Los modelos de aprendizaje como herramientas y técnicas para potenciar la trayectoria académica del universitario. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3).
- González, M. L., Marchueta, J., & Vilche, E. A. (2011). Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb aplicado a laboratorios virtuales en Ingeniería en Electrónica. In *I Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula*.
- Kundera, M. I. L. A. N. (2010). *La memoria humana*. Caracas: Banco Central de Venezuela.
- Martínez, V. L., Ramírez, M. T. G., & López, S. A. R. (2023). El aprendizaje adaptativo y la analítica de datos como fundamentos de un sistema informático para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en Moodle. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 10(20), 1-29.
- Mayaute, L. M. E. (1992). Adaptación del inventario de estilos de aprendizaje de Kolb. *Revista de psicología*, 10(1-2), 125-142.
- Miranda Collaguazo, V. M. (2017). Estilos de aprendizaje percibidos por los alumnos de la Facultad de Ciencias Pecuarias mediante la plataforma Moodle institucional.
- Mosquera, E. D. (2012). Estilos de aprendizaje. *Eidos*, (5), 5-11.

- Pawelek, J. G. (2013). El aprendizaje experiencial. Universidad de Buenos Aires.
- Pérez, S. J. (2018). Planificación a través del ciclo de Kolb en el aprendizaje de las Matemáticas.
- Rodríguez, L. F. H. ciclo kolb focalizado en la evaluación del aprendizaje.
- Rodríguez Cepeda, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia*, 14(1), 51-64.
- Romero Agudelo, L. N., Salinas Urbina, V., & Mortera Gutiérrez, F. J. (2013). Estilos de Aprendizaje basados en el Modelo de Inventario de Kolb en Educación Virtual, La corporación Universitaria Minuto de Dios con sede en Bogotá, Colombia.
- Sánchez, o. s., mora, p. l., & bécar, a. s. aprendizaje experiencial en ingeniería: una aplicación de ciclo de kolb.
- Serrano, E., Molina, M., Manrique, D., & Baumela, L. (2018). Métodos, experiencias y herramientas para el aprendizaje experiencial de la Ciencia de Datos.
- Stice, J. E. Enseñanza efectiva: usando el ciclo de enseñanza de Kolb para mejorar el aprendizaje del estudiante. *Educación Química*, 5(4), 236-241.
- Tripodoro, V. A., & De Simone, G. G. (2015). Nuevos paradigmas en la educación universitaria: Los estilos de aprendizaje de David Kolb. *MEDICINA (Buenos Aires)*, 75
- Agresti, A. (2018). *Categorical data analysis (3rd ed.)*. John Wiley & Sons.
- Ardila , V., Soto, S., & Angulo, R. (2021). Nivel de estrés y rendimiento académico en estudiantes universitarios que trabajan y los que no. *Espacios*, 42(7), 82-90.
- Areth, J., Castro, J., & Rodriguez, H. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción. *apertura*.
- Beltran, F. (2022). . Incidencia de las actividades virtuales en la libertad de cátedra. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 35-44. doi:<https://doi.org/10.56469/rcti.vol20n26.705>
- Cervantes, X., Ososrio, A., Franco, F., & Murillo, G. (2019). Labor performance and academic performance of the students of the State Technical University of Quevedo, Los Ríos-Ecuador. *Conrado*.

- Chanto, C., & Laiciga, J. (2022). Percepciones de estudiantes sobre el uso de la videoconferencia durante las clases virtuales a nivel universitario, en tiempos de COVID-19. *Educación*, 31(60). doi:<http://dx.doi.org/10.18800/educacion.202201.003>
- Comela, A., Casas, J., Comella, A., Galbany, P., Pujol, R., & Marc, J. (2021). Burnout and academic performance: effect of the combination of remunerated jobs and starting university degree studies. *Retos*, 844-853.
- Fernández, T., Solís-Salazar, M., & Hernández-Jiménez, M.-M. (2019). Un análisis multinomial y predictivo de los factores asociados a la deserción universitaria. *Revista Electrónica Educare*, 73-97.
- Gleason, M., & Rubio, J. (2022). Experiential Learning at Universities and its Benefits for Students and Teaching Faculty. *Revista Educación*, 1-33.
- Hamdan, K. &. (2022). The Impact of Online Learning Strategies on Students' Academic Performance. En *intechopen, E-Learning and Digital Education in the Twenty-First Century*. doi:[doi:10.5772/intechopen.94425](https://doi.org/10.5772/intechopen.94425)
- Hernández, M. (2019). Autonomía y libertad de cátedra universitaria en América Latina en tiempos de globalización. *Revista UniveRsidad en diálogo*, 129-159.
- Leon, A., Ticona, H., Teran, A., & Cahmbi, N. (2021). Family climate and academic performance in university students during virtual education in times of Covid-19. *Horizontes*, 112-125.
- Martinez, P., Diaz, J., Muñoz, F., & Cristobal, S. (2019). Procedencia y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería de la Universidad de Tarapacá. *Opición*, 950-974.
- Moreno, J., & Chiecher, A. (2023). Educación virtual durante la emergencia sanitaria: valoraciones de ingresantes universitarios de carreras de ingeniería. *Cuadernos De Investigación Educativa*. doi:<https://doi.org/10.18861/cied.2023.14.1.3276>
- Mori Sánchez, M. d. (2012). DESERCIÓN UNIVERSITARIA EN ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE IQUITOS. *Revista Digital De Investigación En Docencia Universitaria*, 60-83. <https://doi.org/10.19083/ridu.6.42>.
- Mota, K., Concha, C., & Muñoz, N. (Diciembre de 2020). Educación virtual como agente transformador de los procesos de aprendizaje. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 24(3), 1216 -1225. doi:<https://doi.org/10.22633/rpge.v24i3.14358>

- Musso, E., Brizuela del Moral, F., Di Naranjo, A. P., Pereno, G., & Sánchez, S. (2020). Deserción universitaria y rendimiento académico en estudiantes trabajadores y/o con hijos a cargo . *Ciencia y profesión* , 119-134.
- Pizarro, S. A. (2020). Rendimiento académico en estudiantes de ciencias empresariales: ¿cómo influyen los factores actitudinales, pedagógicos y demográficos? *Zona Próxima*, 70-97.
- Rico, A., & Gaytán, N. (2022). Predictive models of academic performance based on characteristics of engineering students. *Investigación educativa de la Rediech*. doi:https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1426
- Şefika , Ç., & Bünyamin , A. (2022). The Effect of Learning Styles on Mathematics Achievement:. *Cumhuriyet International Journal of Education*,, 560-574. doi: <https://dx.doi.org/10.30703/cije.1108604>
- Toledo, C., & Vera, J. (2022). Factors associated with mathematics and emotional intelligence in engineering students. *Investigación educativa de la Rediech*.
- Valencia-Grijalva, J. &.-P. (2022). Desarrollo sostenible de competencias del docente universitario: tendencia actual para la calidad educativa. . *Maestro y Sociedad*, 208-227.