



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

OFICINA DE POSGRADOS

Tema:

***B-LEARNING* COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EXTRACURRICULAR DE
REFUERZO ACADÉMICO PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO
INTERNACIONAL**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Pedagogía
mención Educación Técnica y Tecnológica

Línea de Investigación:

Educación, didáctica y aplicaciones de las ciencias físicas y Matemáticas

Autor:

Ing. Edison Iván Reyes Pacheco

Director:

Lcda. Eulalia Beatriz Becerra García, Mg.

Ambato – Ecuador

Noviembre 2021

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**B-LEARNING COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EXTRACURRICULAR DE
REFUERZO ACADÉMICO PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO
INTERNACIONAL**

Línea de Investigación:

Educación, didáctica y aplicaciones de las ciencias físicas y Matemáticas

Autor:

Edisson Iván Reyes Pacheco

Eulalia Beatriz Becerra García Mg.

f.  _____

CALIFICADOR

Juan José Ramos Paredes Mg.

f.  _____

CALIFICADOR

Elsie Ileana Vásquez Soria Mg.

f.  _____

CALIFICADOR

Padre. Juan Carlos Acosta Msc.

f.  _____

COORDINADOR DE OFICINA DE POSGRADOS

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel Dr.

f.  _____

SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ambato – Ecuador

Noviembre 2021

Declaración de autenticidad y responsabilidad

Yo: **EDISSON IVÁN REYES PACHECO**, con **CC. 180392850-4**, autor del trabajo de graduación intitulado: “*B-LEARNING* COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EXTRACURRICULAR DE REFUERZO ACADÉMICO PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO INTERNACIONAL”, previa a la obtención del título profesional de MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA, en la OFICINA DE POSGRADOS.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad-

Ambato, noviembre2021

EDISSON IVÁN REYES PACHECO

C.C. 180392850-4

Dedicatoria

Dedico este logro a mi amada madre Jhessy, a mi padre Jorge, a mi amada esposa y a mis princesas. Gracias por estar siempre a mi lado, en los momentos difíciles siempre me apoyaron. Espero mantenerme como un buen hijo, hermano, esposo y padre.

Igualmente reconozco el apoyo de mi hermana Belén y suegros (Lina y Luis), por ello les doy las gracias y les dedico este meta que hoy lo cumplo.

Edisson

Agradecimiento

Agradezco a Dios, a Nora y a su esposo por brindarme toda su confianza para realizar mi trabajo investigativo.

Mi más profunda gratitud con los Ingenieros: Marcelo Reinoso, Robert Simpson y Raúl Canelos, personas de buen corazón que me ayudaron a estar junto a mi familia. Siempre agradeceré a los Ingenieros: William Jiménez y Javier Taco por sus sabios consejos y apoyos emocionales.

Le doy las gracias, también, a la Mg. Eulalia Becerra por su paciencia y colaboración en la elaboración de este trabajo investigativo.

Edisson

Resumen

Este trabajo investigativo tiene como propuesta determinar el nivel de eficiencia de la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular; en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los estudiantes de bachillerato internacional en Matemáticas; con la intención de ejecutar el plan de continuidad del aprendizaje en línea que ante la pandemia COVID-19 la Organización del Bachillerato Internacional lo establece. Ante esta situación, se propone desarrollar una propuesta de intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, a través de la metodología *B-Learning* y puesto a prueba en un diseño pre-experimental con 29 estudiantes de tercero de bachillerato que cursan el programa del diploma del bachillerato internacional en Análisis y Enfoques (NM) en las especialidades de Ingeniería y Administración, que son sujetos después de un diagnóstico a la intervención educativa mediante el *B-Learning* para obtener resultados que permitan evaluar si evidentemente existe un aumento en el rendimiento académico entre la prueba pre y la prueba post para un mismo grupo. Se aplica la prueba de normalidad de *Shapiro-Wilk* y la prueba estadística no paramétrica de *Wilcoxon* para comparar sus medianas, el promedio del pretest es de 3,5 mientras que la del posttest es de 7. En consecuencia, se identifica que el p-valor es menor o igual a 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa asevera de esta manera que hay cambios significativos respecto a que la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular, refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de bachillerato internacional.

Palabras claves: Análisis y Enfoques (NM), Bachillerato Internacional, *B-Learning*, COVID-19, Estrategia pedagógica, Matemáticas, Refuerzo académico.

Abstract

This study is intended to determine the efficiency level of the B-Learning methodology as an extracurricular pedagogical strategy in the teaching learning process of the International Baccalaureate Math students; with the main intention of executing the online continuous learning in relation to a plan established by the International Baccalaureate Organization during the COVID-19 pandemic. Hence, it is proposed to develop an intervention proposal in the Math teaching-learning process, through the B-Learning methodology and expose to a pre-experimental design test directed to 29 third-year high school students who are studying the International Baccalaureate Diploma Program in Analysis and Approaches (SL) in the specialties of Engineering and Administration, whom after a diagnosis testing will be exposed to an educational intervention through B-Learning to get results that allow assessing, if there is an evident increase in academic performance between the pre-test and the post-test for the same group. The Shapiro-Wilk normality test and the Wilcoxon nonparametric statistical test are applied to compare their medians, the pretest average is 3.5 meanwhile the posttest is 7. Consequently, it is identified that the p- value is less than or equal to 0.05; therefore, the null hypothesis is rejected, and the alternative hypothesis is accepted. Thus, asserting that there are significant changes regarding the fact that the B-Learning methodology as an extracurricular pedagogical strategy, reinforces the teaching-learning process of Math in high school students of the International Baccalaureate.

Keywords: Analysis and Approaches (SL), International Baccalaureate, B- Learning, COVID-19, Pedagogical strategy, Math, Academic Reinforcement.

Índice

Declaración de autenticidad y responsabilidad	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	5
1.1 Estrategias pedagógicas	10
1.2 Teorías de aprendizajes que sustentan el <i>B-Learning</i>	16
1.3 El refuerzo académico.....	18
1.4 El aprendizaje de las Matemáticas en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.	20
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	22
2.1 Metodología de la investigación	22
2.2 Caracterización de la Unidad Educativa Atenas	25
2.3 Propuesta de investigación	26
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN... ..	42
3.1 Procesamiento y análisis de la información	42
3.2 Estadísticos descriptivos del grupo preexperimental.....	59
3.3 Comprobación de la hipótesis de investigación	60
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	73

INTRODUCCIÓN

Contempla su aparición a finales de los 90 como apoyo y como una potencial alternativa de aprendizaje, el *B-Learning* es considerada una estrategia que forja aprendizajes significativos en contraste a la forma tradicional de generar conocimientos en las aulas de clase. Esta estrategia de aprendizaje mixto estimula al estudiante de una forma más dinámica, a satisfacer la necesidad de comunicación e interacción entre el docente (González M. E., 2015). El aprendizaje mixto es un modelo flexible, que se adapta a las necesidades individuales y colectivas de cada estudiante; aprovecha la capacitación presencial con profesores en el aula, con la educación online sincrónica y asincrónica.

Las herramientas que el *B-Learning* promueve, ayudan a cimentar el trabajo académico efectivo y eficiente con retroalimentación pertinente. Desde el punto de vista pedagógico cognitivo, esta estrategia se adecua a las necesidades actuales con el uso de herramientas tecnológicas al disponer de cursos en línea que apoyen y refuercen la preparación académica de los estudiantes. Diversos son los antecedentes investigativos encontrados que explican la importancia de esta estrategia:

Autores como: Kashafi, Ismail, Yusof y Rahman (2012); Rica, Rodríguez, Cuicas y Debel Chourio (2010); Vega (2015) concuerdan; que el uso de la metodología *B-Learning* con herramientas interactivas, ayudan a que los estudiantes mejoren la construcción de conocimientos matemáticos. La metodología *B-Learning*, constituye un “conjunto de propuestas educativas en las que se utilizan, de forma mixta, algunos formatos tanto de *e-learning* (por ejemplo, plataformas de aprendizaje virtual) como electrónicos (simulaciones, videos, etc.) complementados con los beneficios de la enseñanza presencial” (Hernández, Sánchez, Rodríguez, Caballero, & Martínez, 2014, p. 351).

La principal ventaja del *B-Learning* es que integra las fortalezas del aprendizaje sincrónico tradicional con actividades asincrónicas en línea, favorecen el compromiso del alumno con el aprendizaje y la interacción. Esta metodología permite la adaptación pedagógica según las necesidades específicas de los estudiantes con: autonomía y

flexibilidad, así como, la posibilidad de exploración de materiales permanentemente actualizados con recursos en línea (Mashhadi & Kargozari, 2011). Además (Kashefi, Ismail, Yusof, & Rahman, 2012) menciona, que los estudiantes mejoran el manejo de conocimientos, motivación y creatividad.

La educación moderna y el contexto que lo rodea e involucra a instituciones, directores, docentes, alumnos y padres de familia; ratifica que el uso de las tecnologías de la información y comunicación estimulan el interés por aprender, por lo que facilita a los docentes el desarrollar actividades planificadas, ordenadas y orientadas a mejorar la enseñanza con las habilidades y rutinas del pensamiento del aprendizaje matemático en este entorno.

Después de una observación sistematizada se evidencia que: determinados estudiantes de bachillerato internacional de una institución de dominio privado de la ciudad de Ambato presentan los siguientes problemas en la asignatura de Matemáticas: Dificultad en la realización de cálculos matemáticos básicos y complejos, razonamiento equívoco de problemas matemáticos, aplicación incorrecta de fórmulas matemáticas, secuenciación incorrecta y omisión de procesos matemáticos.

Estos indicadores reflejan problemas en el dominio de conceptos matemáticos, es así como: “Comprender un concepto matemático es dotarlo de significado, es decir, conocer su definición, representarlo, identificar sus operaciones, relaciones y propiedades y sus modos de uso, su interpretación y aplicación” (Fernández-Plaza, y otros, 2016). Se presume que los problemas evidenciados se relacionan a que los estudiantes no dominan conceptos básicos de:

- 1.- Tiempo, que significa la medida del cambio en relación con un estándar.
- 2.- Secuencia, que significa la manera en que las cosas suceden, una tras otra en cantidad, tamaño, orden, tiempo e importancia.
- 3.- Orden, que significa que cada cosa esté en el sitio adecuado, la posición adecuada y en las condiciones adecuadas (Davis, 1999, p. 50).

En consecuencia, el problema detectado se lo plantea: ¿De qué manera el *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular refuerza académicamente a los estudiantes de bachillerato internacional?

La hipótesis que se plantea es: La metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular, esta refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de bachillerato internacional. De ser comprobada la hipótesis, los resultados indicarían los beneficios educativos de la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de bachillerato internacional y se replicaría en otras instituciones educativas como plan extracurricular de refuerzo académico.

El objetivo general de la investigación es: Determinar el nivel de eficiencia de la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular; en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los estudiantes de bachillerato internacional en Matemáticas.

Los objetivos específicos de la investigación son:

1. Analizar el nivel de eficiencia de la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular.
2. Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, a través de la metodología *B-Learning* previamente diseñada a través de una metodología de investigación preexperimental, mediante el: diagnóstico, intervención y post-diagnóstico en los estudiantes de Matemáticas del bachillerato internacional.
3. Elaborar una propuesta de intervención educativa, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, a través de la metodología *B-Learning*.

Se propone desarrollar una propuesta de intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, a través de la metodología *B-Learning* y puesto a prueba en un diseño preexperimental con estudiantes que cursan el programa del diploma del bachillerato internacional.

Los programas de estudio en la asignatura de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional tienen como propósito satisfacer a mayor escala las necesidades de los estudiantes desde el 2019, por tal motivo se han realizado cambios en el currículo de Matemáticas volviéndolos más flexibles para una mayor cantidad de estudiantes. Esto, en conformidad con las habilidades que promueve el Programa del Diploma (PD) como son entre algunas el mejorar su pensamiento crítico. En un mundo con constantes avances tecnológicos algunas habilidades tradicionales Matemáticas han perdido utilidad, y es en donde el pensamiento crítico de los estudiantes ha sido el más valorado en orden de importancia para las empresas y universidades.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

La evolución educativa que se adopta en el transcurso del tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es esencial para satisfacer a plenitud las capacidades del desarrollo del pensamiento en los estudiantes en esta época en la que cada vez la tecnología y las formas de aprender de los seres humanos son orientadas a sacarle provecho al máximo de sus habilidades; ya sean estas sociales o interpersonales, cognitivas y del manejo de las emociones. De hecho, la tecnología ha impactado tanto en la educación de los estudiantes, ha combinado algunas formas tradicionales de enseñar, y en algunos casos suplirlas con la enseñanza moderna en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

Las tecnologías y herramientas diseñadas para la educación tienen un gran auge en esta etapa crítica para el mundo ante la pandemia COVID-19. Muchas instituciones educativas reformaron su forma de comunicación e interacción con los estudiantes y apoyaron sus procesos de enseñanza con un sin número de recursos educativos. En el Ecuador, el Ministerio de Educación activó el Plan Educativo “Aprendamos Juntos en Casa” en todo el país, es el caso para el régimen Sierra-Amazonía e involucró plataformas de gestión del aprendizaje para su desarrollo a nivel nacional de una forma mixta, involucra la enseñanza sincrónica con la asincrónica (Ministerio de Educación, 2020-2021).

El *B-Learning* en este nuevo plan adaptado por motivos de pandemia, ha formado parte de este cambio, convirtiéndose en una estrategia de soporte en la forma de enseñar y por lo tanto ha ayudado a que gran parte de los estudiantes accedan a la educación que el país lo promueve en todos sus contextos. Las instituciones que fomentan el Bachillerato Internacional a nivel nacional e internacional consideraron el documento oficial emitido por la Organización del Bachillerato Internacional (OBI): Organización del Bachillerato Internacional (2020), que ante la pandemia del COVID-19 ofrece a: las instituciones, padres de familia, tutores, maestros y alumnos; sugerencias con el objetivo de crear y utilizar un plan de continuidad del aprendizaje.

En este documento se ejemplifica con un Plan de aprendizaje a distancia desarrollado por *Shanghai American School*, el cómo sería un plan de continuidad educativa, en donde no solo se contemple las tecnologías a adoptar por los colegios, la gestión del tiempo con el uso de la tecnología, etc. También, acerca del regreso a clases presenciales si culmina la emergencia sanitaria.

El artículo científico internacional: *“An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics Classrooms”* publicado en 2020, realiza cuatro estudios de caso de Matemáticas en aulas australianas de Matemáticas en donde examina como los maestros utilizan el aprendizaje mixto y como sus estudiantes perciben este método pedagógico. Entre sus conclusiones, se evidencia que: *“This then allowed the teachers the ability to provide ‘just in time’ support in combination with student self-paced learning opportunities”* (Attard & Holmes, 2020, p. 18).

En definitiva, este estudio presenta argumentos concisos que los estudiantes de Matemáticas mejorarían su aprendizaje, a través, de los diferentes enfoques que el *B-Learning* lo permite, alinea este aprendizaje mixto a las necesidades individuales que los estudiantes presentan y a las limitaciones temporales que se presentan en el aula. El aprendizaje mixto ofrece a los estudiantes la posibilidad de volver a visitar contenidos, actividades y revisarlos a su propio ritmo; orienta así a los alumnos al aprendizaje autónomo proporciona herramientas interactivas en donde se involucre la propia construcción de su conocimiento matemático en entornos virtuales.

De igual forma, el artículo internacional: *“On the instructional model of a blended learning program for developing mathematical knowledge for teaching”* (Martínez, Guíñez, & Zamora, 2020) concuerdan que el aprendizaje mixto es una alternativa de mejora a las oportunidades de los participantes en la exploración de conocimientos matemáticos. Su diseño se fundamenta en la visión constructivista del aprendizaje, los problemas contextualizados basados en el aprendizaje de las Matemáticas y el principio que la enseñanza de las Matemáticas requiere con conocimientos específicos. Es así como, este artículo contribuiría a la investigación con el objetivo de

acercar a los estudiantes a un aprendizaje interactivo; en donde los estudiantes controlen su ritmo de aprender adaptado a su necesidad intrínseca.

Paralelamente, en el artículo internacional: *“Blended learning in first year engineering mathematics”* (Quinn & Aarão, 2020) han determinado que, al utilizar el aprendizaje mixto en estudiantes de Matemáticas de primer año de ingeniería, fomenta la autorregulación del aprendizaje, mediante la utilización de recursos que automatizan las conversaciones de aprendizaje y acercan a los estudiantes a resolver actividades con tutorías. Una manera de incentivar al estudiante fue utilizar una estrategia de comentarios en línea que motiven y hagan hincapié en la importancia de desarrollar habilidades Matemáticas, a lo cual los estudiantes lo han encontrado muy agradable y útil, es así como, llegan a convencerse que los docentes demuestran estar más interesados en que los estudiantes adquieran conocimientos matemáticos.

Esta investigación aporta al estudio, debido a que se enfoca en brindar a los estudiantes la posibilidad de obtener un aprendizaje basado en el dominio de su ritmo de asimilar las Matemáticas; de igual forma, sustenta con tutorías la necesidad de los estudiantes para despejar inquietudes de forma adecuada, además, refuerzan de forma directa sus habilidades para las Matemáticas con recursos formativos que alientan a los estudiantes en profundizar conocimientos oportunos.

Para terminar, el artículo: *“Blended Learning Approach to Mathematics Education Modules: An Analysis of Pre-Service Teachers’ Perceptions”* realizó un estudio sobre introducir al currículo de formación de profesores de Matemáticas el *B-Learning*. La investigación demostró que les es útil, porque se obtuvo una comprensión de contenidos más profunda con habilidades superiores de pensamiento matemático. Adaobi, Spangenberg y Ramdhany (2020) concluyen que: *“one can say that using b-learning fits more comfortably with today’s teachers who are familiar with digital technology used in communication, finding solutions to question, and also used for play”*. El apoyo de este artículo sustenta que la tecnología envuelta en el *B-Learning* fortalece las capacidades de recepción de los estudiantes.

Los trabajos de investigación de ámbito nacional que ante la pandemia se las ha realizado y se enmarcan en la propuesta de investigación a desarrollarse, entre otras, las más actuales se las encuentra en:

La tesis de grado titulada: “Programa educativo con aplicación b-learning para refuerzo académico de matemática en un entorno virtual de aprendizaje” publicado en el 2020, promueve la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Emilio Uzcategui con la construcción de un entorno virtual de aprendizaje con la modalidad *B-Learning* en *Microsoft Teams*. Esta investigación se la ejecutó debido a que según el informe del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), los resultados en dominio matemático fueron bajos. La autora de este trabajo, fundamentó su proyecto en función de la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación (LOEI) en base a sus reglamentos y de los instructivos del Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC).

En consecuencia, después de realizar la investigación de tipo proyectiva con enfoque cuantitativo a una muestra de 400 alumnos, implementó en función de planificaciones de clase el refuerzo académico. Entre las conclusiones de esta investigación, se destaca que el 78% de estudiantes consideran al *B-Learning* como la mejor estrategia para consolidar aprendizajes significativos (Vallejo, 2020). La tesis precedente aporta a la investigación en el sentido que los dominios matemáticos por medio del *B-Learning* tienden a ser mejores en comparación a los resultados antecesores a la implementación del modelo mixto de aprendizaje, esto debido a que el refuerzo matemático apropiado asincrónico mejora la capacidad receptiva de los estudiantes y apoya a las normativas propuestas por el Ministerio de Educación del Ecuador.

De igual forma, la tesis de grado: “Estrategias didácticas de refuerzo académico virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de primero bachillerato” publicada en el 2016, enfoca su estudio en el refuerzo académico de Matemáticas con aulas virtuales en estudiantes de primero de bachillerato. El enfoque que se utilizó en esta investigación fue el cualitativo y cuantitativo mediante un proceso inductivo y representaciones estadísticas. El tipo de la investigación que consideró la

autora fue de carácter descriptivo exploratoria con correlación de variables con el uso de entrevistas y encuestas.

Como consecuencia de este estudio, se concluiría que después de utilizar la plataforma Moodle con estrategia *B-Learning* en 88 estudiantes de bachillerato de aplicaciones informáticas en la asignatura de Matemáticas con el tema de funciones lineales, los estudiantes participaron de mejor manera; por consiguiente, se diría que el aula virtual es beneficiosa para los refuerzos académicos (Ortíz, 2016).

Por otro lado, el artículo: “Aplicación de un modelo de clase b-learning para el aprendizaje de la matemática” publicado en 2014 por Sonia Liliana Lancheros Rodríguez en el Instituto Latinoamericano de Altos Rendimientos, plantea comparar con la aplicación del modelo *Blended-Learning* el rendimiento académico en estudiantes de dos grupos: experimental y control; por medio de un estudio con enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental. La muestra estudiada estuvo compuesta por 72 estudiantes de décimo grado con una edad oscilante de entre 15 y 17 años: 36 estudiantes para el grupo experimental y 36 estudiantes para el grupo control.

A modo de conclusión, se evidencia en esta investigación que tras la intervención educativa en el grupo experimental con la plataforma Moodle y la estrategia *B-Learning*, con 16 horas pedagógicas (cuatro horas por semana en modalidad *on-line*); se obtuvieron resultados satisfactorios con la prueba estadística t de *Students*, se demostró que la implementación del *B-Learning* mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrolla efectivamente las habilidades cognitivas y sociales de los estudiantes (Lancheros, 2014). Por ello la investigación expuesta coopera con la que se desarrolla, en el sentido que existe mejoría al enseñar la cátedra de Matemáticas con el aprendizaje mixto.

El libro, *B-Learning* nivelatorio matemático: “Una estrategia pedagógica para mejorar los desempeños académicos y las competencias en los estudiantes de instituciones de educación superior” publicado en 2016, realiza una investigación exploratoria-descriptiva mediante el diseño de un *B-Learning* en la plataforma Moodle para

disminuir la tasa de reprobación y deserción por las Matemáticas en el primer semestre de la carrera de tecnología de sistemas de información. Este estudio, contempló la evaluación pretest y postest, evaluaciones sumativas por unidad, participación de espacios interactivos, prueba final y evaluaciones formativas.

Al inicio del curso *B-Learning* se aplicó en la investigación un pretest a 108 estudiantes quienes obtuvieron un promedio de 4.3. Al final del postest, 118 estudiantes alcanzaron un promedio de 5,8 (Cerón, Narváez, & Romero, 2016). Resultado de esta investigación, los autores concluyen que al finalizar el curso nivelatorio propuesto el 12% de los estudiantes reprobados, obtuvieron calificaciones sobresalientes en su semestre 2014. Además, indican que de 162 estudiantes matriculados en el periodo lectivo 2014, solamente desertaron de la materia el 3% (6 estudiantes); con lo que se evidencia la reducción de la deserción académica para con las Matemáticas.

En definitiva, los antecedentes permiten consolidar y situar a esta investigación en el contexto educativo a ser analizado. Lo importante es tomar decisiones de mejora en función a las experiencias y la información recabada por otros autores en sus investigaciones, para a partir de aquello contribuir a una mejor formación de personas que entiendan la importancia de adquirir conocimiento con aprendizajes significativos en Matemáticas.

1.1 Estrategias pedagógicas

Desde la perspectiva educativa, Smith y Ragan (1999) en contraste con la deducción de *Institute of Education Sciences* (2021) definen que la estrategia es “la organización secuencial, por parte del docente, del contenido a aprender, la selección de los medios instruccionales idóneos para presentar ese contenido y la organización de los estudiantes para ese propósito” (p. 4). Por consiguiente, las estrategias pedagógicas acercan al estudiante a establecer aprendizajes significativos con procedimientos o recursos que el docente organice, en función de promover siempre el aprendizaje con actividades, técnicas y recursos para cumplir con el proceso de enseñanza-aprendizaje orientado por objetivos.

Las actividades tienden a ser flexibles al desarrollo de los contenidos académicos a impartir y aparecen de la creatividad del docente en determinadas situaciones de aprendizaje. Las técnicas que utilicen los docentes tienen sustento científico; por lo tanto, siguen establecidas secuencias de pasos. En cuanto a los recursos con los que el profesor desarrollaría alguna actividad o técnica, ya sean estos bienes materiales educativos e instruccionales, están enmarcados y diseñados para que el profesor integre a sus clases en el proceso de aprendizaje de forma directa o indirecta (Ramírez & Rama, 2014).

Por otra parte, conviene reconocer que los actores propios del proceso de enseñanza-aprendizaje son los docentes y estudiantes; por lo tanto, estos no son considerados como recurso humano, más bien agentes externos que apoyen a los actores a profundizar en el desarrollo de contenidos son consideradas como recurso humano integrado al aula para desarrollar alguna actividad. Para sintetizar, los docentes de todo el mundo optaron por utilizar la virtualidad como medio de comunicación con sus estudiantes.

Las materias de ciencias exactas y en el caso de este estudio las Matemáticas, tomaron ese cambio a beneficio, los maestros comenzaron a optar innegablemente por el uso de la tecnología como medio de mejora a la participación, permite que los protagonistas del aprendizaje sean principalmente los estudiantes (Escudero, Marazzo, Pompei, & Peri, 2015). De igual forma se tomó en cuenta las prácticas pedagógicas y metodológicas de la enseñanza según los lineamientos del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional en relación con las normativas que el programa lo disponen.

Estrategias pedagógicas para la enseñanza de las Matemáticas

Es importante enseñar las Matemáticas con estrategias que beneficien al aprendizaje significativo de los alumnos, se motiva a razonar en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, para desarrollar habilidades conceptuales, identificar y aplicar resoluciones lógico-Matemáticas. La Organización educativa norteamericana *The Institute of Education Sciences (IES)* (2009) recomienda estrategias que funcionan en

la enseñanza de las Matemáticas según la evidencia. A partir de ello conviene especificar que las evaluaciones de diagnóstico predicen los riesgos que los estudiantes tendrían para con las dificultades Matemáticas y ofrecen refuerzos a aquellos estudiantes en riesgo.

Para facilitar este aprendizaje matemático, es indispensable mostrarlo de manera interesante se dota de realismo con situaciones que diariamente se desarrollan en el entorno. Es determinante que el docente propicie estrategias que permitan la realización de actividades Matemáticas constantes con ejercicios sencillos que fortalezcan el autoconocimiento (Pérez, Valdés, & Garriga, 2019). La enseñanza conceptual matemática sería de forma gradual y en orden lógico, para que los estudiantes tengan la oportunidad de aplicar secuencialmente los nuevos conceptos en distintos contextos. El interactuar continuamente con los contenidos matemáticos promueve eficazmente el desarrollo propio y significativo de conocimientos en los alumnos.

En la intervención docente durante las demostraciones de cómo resolver un problema, los profesores argumentan cada paso del proceso de forma explícita para que los estudiantes comprendan el porqué de realizar ese procedimiento (Coronel & Curotto, 2008). La motivación del docente a que el estudiante verbalice cada razonamiento matemático enfocaría a inducir el proceso del pensamiento para corregirle y expresarle sugerencias en cada toma de decisión. El docente inculcaría a los estudiantes a realizar representaciones visuales de ideas Matemáticas con secuencias de instrucción de lo concreto hacia lo abstracto.

Para poner en práctica lo aprendido, el docente promovería siempre el repaso con explicaciones explícitas que faculten controlar el progreso del estudiante. El docente frecuentemente reconoce los logros que los alumnos obtienen en el progreso de su aprendizaje matemático. De ahí que es importante que los docentes tengan la capacidad para saber elegir las estrategias que sean las más adecuadas para cada estudiante (Gómez R., 2002).

***B-Learning* como estrategia pedagógica**

Los modelos de aprendizaje en los sistemas educativos son múltiples. El *B-Learning* (*Blended learning*, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado o aprendizaje híbrido) contribuye a que el alumno logre obtener aprendizajes y competencias específicas con actividades pedagógicamente estructuradas (Alberico, 2017). La combinación de actividades presenciales y actividades *e-learning* (procesos de enseñanza-aprendizaje a través del internet) promueven una formación complementaria (Castellanos, 2017). En este sentido, esta estrategia permite que el estudiante se enfoque en los contenidos que desea ampliar o profundizar con uso de información exacta y oportuna en donde al estudiante se le situó en el centro del proceso.

Según Bartolomé (2014); Cabero y Llorente (2008), las características del *B-Learning* son: La combinación de clases tradicionales y virtuales, empleo del *e-learning* con la educación presencial, aplicación del aprendizaje en tiempos asíncronos, el estudiante es protagonista de su aprendizaje mientras que el docente pasa a ser tutor o mediador, tiene diferentes tipologías de comunicación, emplea cantidad de métodos de enseñanza centrados en el estudiante y se centra en la asimilación de conocimiento por parte de los estudiantes, más que en el medio que se lleva a cabo.

En conclusión, el *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular se enmarca en los cinco enfoques del aprendizaje que demanda el bachillerato internacional (desarrollar habilidades de pensamiento, habilidades sociales, habilidades de comunicación, habilidades de autogestión y habilidades de investigación) y se junta con los seis enfoques de la enseñanza con valores que pretende la pedagogía del bachillerato internacional figura 1 (enseñanza basada en la indagación, centrada en conceptos, contextualizada, colaborativa, diferenciada y guiada por la evaluación).

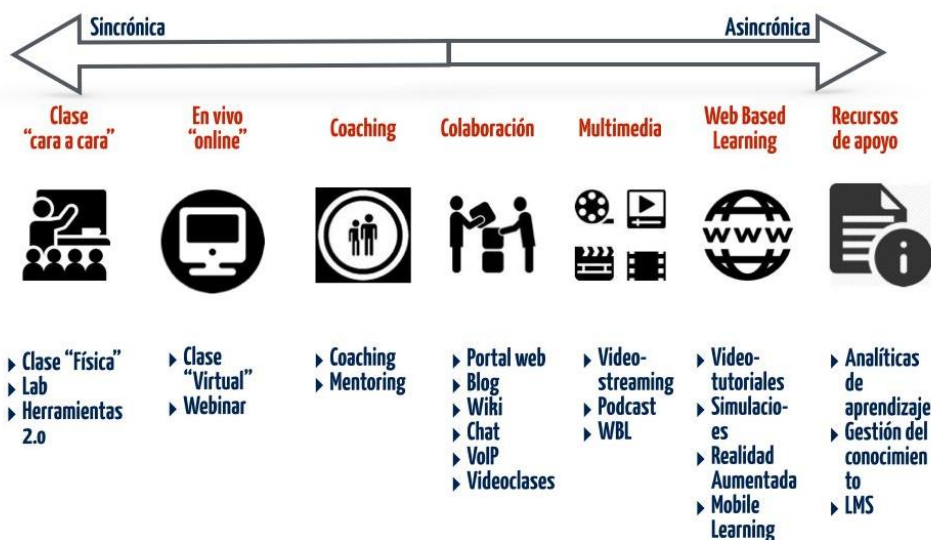


Figura 1. Estrategias para el Blended Learning

Fuente: tomado a partir de <https://www.theflippedclassroom.es/7-estrategias-para-blended-learning/#post/0>

Modelo Pedagógico para el *B-Learning*

Considera que el modelo pedagógico edifica de manera individual o grupal la enseñanza con representación abstracta, es pues una ruta estructurada que facilita comprender para interpretar el ejercicio docente que se evidencia en no solo el habitado hecho de transmitir contenidos, sino mas bien de edificar "el pensamiento, los valores, la cultura, la ciencia, el arte, el saber del profesor, el saber de los alumnos, los libros de texto, etc." hacia un análisis profundo (Rodríguez, 2010, pág. 40). El modelo pedagógico *B-Learning* asume su formación para:

- Adecuar las habilidades de aprendizaje para optimizar la formación presencial en entornos virtuales de aprendizaje.
- Interactuar en la formación educativa con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

- Utilizar la tecnología de vanguardia con los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Características de la enseñanza por medio del *B-Learning*

La enseñanza mixta se caracteriza por la combinación de:

- Variedad de medios tecnológicos en línea de comunicación
- Variedad de eventos de aprendizaje (trabajo individual, colaborativo, etc.)
- Uso de diversos dispositivos
- Uso de diversos recursos electrónicos

Debido a aquello, el docente formador selecciona de forma adecuada la información para promover la óptima gestión del conocimiento. De tal modo, el *B-Learning* se sustenta en la conjugación de la tecnología con el cambio paradigmático. El *B-Learning*, apoya a minimizar los problemas de la enseñanza mediante la combinación del espacio, tecnología y la pedagogía. Es por ello, por lo que el aprendizaje mixto complementa: recursos, metodologías, estrategias y técnicas para satisfacer cada necesidad de aprendizaje.

De igual forma, el *B-Learning* es caracterizado por los siguientes aspectos:

- Centrado en el aprendizaje
- Incorpora el aprendizaje autónomo, cooperativo y colaborativo en mejora de la creatividad
- Genera la interacción: profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material educativo
- Facilita la comunicación sincrónica y asincrónica
- Fundamenta su evaluación y coevaluación en nuevas técnicas
- Permite asesoría pedagógica con tinte reflexivo en el ejercicio educativo

1.2 Teorías de aprendizajes que sustentan el *B-Learning*

Teoría Conductista

La teoría de Skinner, en donde se propone tres elementos fundamentales: el estímulo discriminativo, la respuesta operante y el estímulo reforzante que por medio de la evolución del uso de la tecnología asistido por la computadora recorre nuevas perspectivas (Guerrero, 1973). Los estudiantes retroalimentan de forma inmediata y de manera multimedia sus conocimientos matemáticos con el uso correcto de las herramientas para las Matemáticas. Mediante el ensayo-error con refuerzos positivos y de repetición las herramientas tecnológicas Matemáticas apoyan al aprendizaje de destrezas concretas y sencillas. El estudio de los principios de asociación constituye el núcleo central del conductismo.

Teoría Cognitivista

El aprendizaje significativo de David Ausubel está sumido intrínsecamente en la estrategia *B-Learning*, y se hace evidente en el momento que, los estudiantes desarrollan trabajos multimedia interactivos a través de la red de internet; es allí donde los estudiantes relacionan lo aprendido con nuevos conocimientos (Camarillo & Barboza, 2020). Al mismo tiempo, el aprendizaje por descubrimiento de Brunner aporta al *B-Learning* si el docente por medio de videos, documentales o presentaciones en red; construyen el conocimiento en los estudiantes de Matemáticas. El aprendizaje por descubrimiento es construido por los estudiantes con un modelo, antes de ser implementado en su estructura cognitiva como fundamento en el procesamiento de la información (Eleizalde, Parra, Palomino, Reyna, & Trujillo, 2010).

Teoría Constructivista

La teoría de (Piaget, 1977) menciona que a través de las sensaciones y las percepciones se determinan las capacidades mentales de las personas. Es así como cada estudiante se autorregula cognitivamente y toma conciencia acerca de la solución de problemas matemáticos. La teoría de (Vigotsky, 1988), aporta al *B-Learning*, si el

docente promueve trabajos en grupo para involucrar la búsqueda de información a través de la internet con el efectivo uso de las tecnologías de la información y comunicación orientadas a las Matemáticas; en consecuencia, la construcción del conocimiento matemático se formaliza sobre creencias que el alumno posee, de esta manera se convierten las iniciativas del alumno en el eje central de su aprendizaje.

Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje se efectúa principalmente por el descubrimiento que realizan los estudiantes. La educación incentivaría a la investigación y exploración de contenidos, ofrece al estudiante guías en forma de andamios que le ayuden y posibiliten su propia construcción de conocimientos.

Aprendizaje significativo

El aprendizaje es relevante para el estudiante, para ello se parte de lo que se conoce y se convierte en conocimiento duradero y sólido. El conocimiento nuevo sería reafirmado y ampliado por sus conocimientos anteriores. El aprendizaje se convierte en significativo si el estudiante se enfrenta a problemas reales a resolver; tal como se presentan en el diario vivir con toda su complejidad para impulsar el deseo de aprender. El aprendizaje significativo no consiste en recrear de forma didáctica situaciones de problemas reales.

Teoría de las inteligencias múltiples

Este modelo pedagógico sustenta el *B-Learning* puesto que varias investigaciones muestran que los seres humanos aprenden de maneras distintas, por ejemplo, las maneras: verbal-lingüístico (escucha, habla, lee, escribe) y corporal (toca, se mueve, experimenta, etc.). Por ello el saber identificar la teoría de aprendizaje que brinde respuesta a los retos pedagógicos, metodológicos y didácticos del *B-Learning*.

1.3 El refuerzo académico

El refuerzo académico es una forma de ayudar al estudiante a mejorar sus conocimientos de cualquier tema no comprendido después de realizar todo el proceso educativo. El apoyo académico comprende toda acción pedagógica mejor elaborada, compleja y científica a la que el alumno accede de forma extracurricular con el objetivo de elevar su rendimiento académico (Oliva, 2015). El fortalecimiento cognitivo en los estudiantes promueve conocimientos sólidos. Blasco (2006) enfatiza que el desarrollo cognitivo de los estudiantes está acompañado de juegos motivantes, enrolados con la tecnología; en donde participe el estado emocional de los estudiantes y a su vez les conceda ser protagonistas de su aprendizaje.

Al mismo tiempo y desde otro punto de vista, el refuerzo pedagógico incluye a las adaptaciones curriculares con un plan sistemático dirigido a estudiantes con necesidades educativas especiales. En este sentido, el refuerzo académico está adaptado al currículo y organiza su ejecución en apoyo a grupos específicos de estudiantes donde cada docente, se adapta a las características y necesidades específicas de cada estudiante ya sea por: la demanda de recursos, por las condiciones socioeconómicas y culturales o por factores asociados a su desarrollo personal.

Las necesidades educativas especiales, se hacen evidentes si determinado estudiante presenta un ritmo diferente para aprender y los recursos materiales y humanos son insuficientes para apoyarlos en la apropiación de contenidos y programas de estudio. En síntesis, las instituciones educativas y los docentes robustecen la cohesión social a partir del respeto hacia el estudiante con necesidad educativa.

Los refuerzos académicos involucran, tanto las habilidades prácticas como los conocimientos pedagógicos; por consiguiente, Muñoz y Gairín (2013) sostienen que en el proceso de mejoramiento académico las siguientes modalidades son las más relevantes: Refuerzo personalizado, refuerzo entre iguales, refuerzo virtual. De la misma forma, Hattie y Timperley (2007) diferencian a cuatro tipos de refuerzo

académico, el centrado en: la tarea, el proceso de la tarea, el contenido y el centrado en la propia persona:

- Refuerzo académico centrado en la tarea. - Radica en proveer a los estudiantes la investigación de sus logros alcanzados sin dejar a un lado la corrección de errores evidenciados.
- Refuerzo académico centrado en el proceso de la tarea. - Se informa a los estudiantes acerca de los procesos cognitivos efectuados, además, las estrategias utilizadas.
- Refuerzo académico centrado en el contenido. - Se refiere al alcance para enseñar a los estudiantes conceptos o temas planteados.
- Refuerzo académico centrado en la persona. - Trata de destacar el desarrollo personal de los estudiantes en relación con su esfuerzo y compromiso con los aprendizajes.

La enseñanza individualizada tiene como objetivo evaluar directamente las habilidades de cada estudiante, con ritmo variable en función al currículo. Permite la participación activa de los estudiantes en la toma de decisiones, se evalúa según criterios a diferencia con la enseñanza tradicional que evalúa con arreglo a normas.

La creación de un aula virtual con material específico para fortalecer y reforzar los conocimientos de los estudiantes en su aprendizaje matemático ubica al profesor como supervisor de los procesos de enseñanza y permite a los estudiantes ser protagonistas en la construcción de su conocimiento.

Estrategias didácticas para ejecutar el refuerzo académico

Las secuencias de actividades que matizan la puesta en práctica del refuerzo académico facilitan la adquisición, el almacenamiento y la utilización de información. En este sentido, las estrategias que acompañan el refuerzo pedagógico: elogio, crítica, instrucción individual, material de autocorrección, juegos didácticos, dispositivos electrónicos, la investigación como enseñanza, la metacognición y el aprendizaje regulado; fortalecen en la adquisición de conocimiento.

1.4 El aprendizaje de las Matemáticas en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional

El Programa del Diploma de la Organización del Bachillerato Internacional, creado en 1968 es un programa preuniversitario exigente que tiene dos años de duración y cuenta con el aval de prestigiosas universidades de todo el mundo; según varios trabajos de investigación internacional, se demuestran las varias ventajas que este sistema promueve en comparación a otros programas educativos de esta índole para jóvenes de 16 a 19 años. Para que los estudiantes consigan el diploma, uno de los requisitos del programa es que los estudiantes cursen al menos una asignatura de Matemáticas (Anexo 1).

Las asignaturas de Matemáticas del programa del diploma tienen por objetivo alinearse a las necesidades, intereses y aptitudes de los estudiantes, así como cumplir con las exigencias básicas de diferentes trayectorias universitarias y profesionales Organización del Bachillerato Internacional (2019). Las asignaturas de Matemáticas disponibles para la evaluación desde mayo 2021 son las siguientes: Aplicaciones e Interpretación (NM), Aplicaciones e Interpretación (NS), Análisis y Enfoques (NM) y Análisis y Enfoques (NS). Los instrumentos de guía en el bachillerato internacional orientan a los colegios hacia las planificaciones, enseñanzas y evaluación. Los temas que se abordan en estos programas de estudio son: Aritmética y Álgebra, Funciones, Geometría y Trigonometría, Probabilidad y Estadística, además, Análisis.

En Análisis y Enfoques, se evidencia la necesidad de poseer conocimientos analíticos en, el cual, la innovación profundiza los conocimientos matemáticos y se enfocó en la capacidad de elaborar, comunicar y justificar argumentos matemáticos correctos. Los temas que abordan fundamentalmente son: funciones, trigonometría y análisis, además, del estudio de progresiones y series. En esta asignatura es primordial que los estudiantes tengan habilidad para desarrollar y demostrar expresiones algebraicas Organización del Bachillerato Internacional (2021).

En Aplicaciones e Interpretación, se estudia en sí, el significado de las Matemáticas a través del análisis de datos concentrados en modelos matemáticos sin dejar a un lado el apartado fundamental de un preuniversitario que conforman el análisis y la estadística. En este curso los alumnos exploran y elaboran modelos matemáticos con el uso de medios tecnológicos en los, que se pretende desarrollar el pensamiento matemático en contextos prácticos aplicados a medios tecnológicos para su desarrollo. Organización del Bachillerato Internacional (2021).

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Metodología de la investigación

Tipo de investigación

La investigación es pre-experimental con diseño de investigación de un grupo tal, que se cumpla con la construcción de un Entorno Virtual de Aprendizaje y utilizar el *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular de refuerzo académico de la asignatura de Matemáticas para los estudiantes matriculados en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional de la Unidad Educativa Atenas.

Enfoque

La investigación, se desarrolla en el contexto descriptivo preexperimental de tipo proyectiva con un enfoque cualitativo y cuantitativo. Cualitativa debido a que se enfoca en comprender, analizar y explicar el comportamiento del grupo sujeto a estudio y a su entorno. Cuantitativa en vista que se tabulan, analizan las tendencias, se depuran, codifican y analizan los resultados. Los datos son recopilados de los estudiantes del BI de la UE Atenas, en función a sus apreciaciones respecto al refuerzo académico y a los criterios que se obtendrían a partir de la implementación de una nueva estrategia en modalidad *B-Learning* para esta índole. En un solo momento de consulta, se recolectó información personal, de experiencias de los refuerzos académicos y de su perspectiva con el uso del *B-Learning*.

Unidad de análisis

Para la recolección de datos del desarrollo de la investigación propuesta, se considera a todo el grupo de estudio que conforman los estudiantes legalmente matriculados en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional de la Unidad Educativa Atenas, los alumnos de segundo y tercer año son los partícipes de este programa de estudio en el año lectivo 2020-2021.

Tabla 1. Estudiantes matriculados en el PD BI UEA 2020-2021

Año escolar	Asignaturas de Matemáticas del Bachillerato Internacional	
	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Segundo	24	21
Tercero	29	6
Total	53	27

Fuente: tomado a partir de U. E Atenas (2021)

Población y muestra

La población, se conforma por 80 estudiantes, de los cuales, 53 pertenecen a segundo y tercer año en la asignatura de Análisis y Enfoques (NM), mientras que 27 a segundo y tercer año en la asignatura de Aplicaciones e Interpretación (NM). Por tener una población que no supera a 100, no se calcula el tamaño de la muestra y se trabaja con el total de estudiantes para la aplicación del instrumento en esta investigación. Por otro lado, la propuesta de intervención educativa mediante el *B-Learning* después del diagnóstico, se la realiza en tercer año en la asignatura de Análisis y Enfoques (NM) que es en donde existe la mayor cantidad de estudiantes respecto a la otra asignatura. Por tal motivo y debido a que se asume una población reducida se aplica el estudio a los estudiantes de la especialidad de Ingeniería y Administración.

Técnica e instrumento de recolección de datos

La técnica, que se utilizó fue la encuesta, misma que facilitó la obtención de datos para realizar un estudio a nivel descriptivo, complementa de esta manera a la investigación proyectiva planteada.

Como instrumento, se utilizó un cuestionario (Ver Anexo 3), el cual, se aplicó de manera virtual con la colaboración de la Lcda. Belén Quintana (Coordinadora del Programa del Bachillerato Internacional) en conjunto con los docentes de la asignatura de Matemáticas de cada nivel con el objetivo de tener un acercamiento a la realidad de estudio.

El cuestionario, se elaboró en tres secciones: la primera sección referente a la información personal de los estudiantes con 8 preguntas de selección múltiple, la segunda sección correspondiente a la opinión de los estudiantes respecto al refuerzo académico en la asignatura de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional con 7 preguntas de opción múltiple y la tercera sección concerniente a preguntas relacionadas con la perspectiva que tienen los estudiantes con el futuro uso del *B-Learning* para reforzar sus conocimientos con 5 preguntas en escala del Likert.

Validez del instrumento

Para la validez del instrumento de investigación, se utilizó el juicio a expertos, para aquello, se solicitó a tres profesionales con experiencia en educación evalúen el cuestionario en función al tema y al objetivo general planteado para la investigación, a través de cuatro aspectos: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia valoradas en escala del Likert. El instrumento de validación aplicado a los tres expertos consta de dos secciones de información general del investigador y del evaluador, además, las 3 secciones diseñadas para la aplicación a los estudiantes.

Los resultados, que se obtuvieron después de la revisión de los expertos determinaron que el cuestionario es coherente con el tema y el objetivo planteado, por lo tanto, es aplicable a los estudiantes del bachillerato internacional de la Unidad Educativa Atenas.

Confiabilidad del instrumento

Para obtener la confiabilidad del instrumento, se aplicó el cuestionario a forma de prueba piloto a todos los estudiantes del bachillerato general unificado conformado por 100 estudiantes, con el propósito de valorar la comprensión de las preguntas. El programa SPSS *Statistics*, facilitó el cálculo del coeficiente de Cronbach con los datos obtenidos de la encuesta piloto referente a la sección tres (preguntas relacionadas con la perspectiva que tienen los estudiantes con el futuro uso del *B-Learning* para reforzar sus conocimientos matemáticos). En la tabla 2, se aprecia el estadístico de fiabilidad para la sección tres de la encuesta piloto.

Tabla 2. Confiabilidad del instrumento con el coeficiente de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,905	5

Fuente: elaboración propia

Los resultados del análisis de confiabilidad respecto las preguntas del *B-Learning* es de 0,905; de acuerdo con la tabla categórica determina por Palella (2012) sustenta que el instrumento de medición es de consistencia muy alta.

2.2 Caracterización de la Unidad Educativa Atenas

La Unidad Educativa Atenas pertenece al Distrito Educativo 18D01 de la provincia de Tungurahua de la ciudad de Ambato con régimen Sierra. El 19 de octubre de 1976 un grupo de ambateños tutelada por el Sr. José Filomentor Cuesta Holguín funda la Sociedad Cultural y Educativa Ambato, en este mismo mes y año inicia sus labores como Centro Educativo Atenas. En el año 1978 el Ministerio de Educación y Cultura reconoce jurídicamente al Centro Educativo Atenas y es en el año 1989 inicia sus primeras clases del colegio y en 1992 las del bachillerato.

En el año 1997 el Colegio Atenas pasa a formar parte del proyecto de Reforma Curricular del Bachillerato según la Universidad Simón Bolívar con Acuerdo Ministerial 1382. En el 2007 pasa a ser Unidad Educativa Atenas debido a la unificación de la Educación General Básica. En el año 2011 inicia el proceso de aprobación del Bachillerato Internacional para que en el 2012 reciba la autorización legal para impartir el Programa del Diploma dentro del Bachillerato Internacional.

Misión: Crecemos y aprendemos juntos, fortalecemos nuestros principios y valores, desarrolla las capacidades y habilidades de nuestra comunidad, de forma crítica y creativa para contribuir a un mundo mejor.

Visión: Somos la organización responsable de la formación de personas felices e íntegras, con conciencia social y capacidades para triunfar.

Política de Calidad: Educamos y formamos jóvenes competentes, responsables y de servicio. Trabajamos para la satisfacción de nuestros clientes internos y externos mediante el cumplimiento de requisitos, la innovación de procesos, una organización efectiva, personal especializado y comprometido, una infraestructura adecuada y la participación de la familia.

Valores Institucionales:

Respeto: Es un derecho inalienable de todo ser humano. Reconocemos nuestra individualidad y valoramos la de los demás.

Verdad: Hablamos y actuamos de manera coherente con nuestra conciencia y nuestras convicciones personales, de forma auténtica y valiente.

Solidaridad: Extendemos la mano voluntariamente a quien lo necesita, se siente como algo propio el sufrimiento de nuestro prójimo, permitiéndonos crecer como personas íntegras.

Responsabilidad: Hacemos lo que tenemos que hacer en el momento oportuno, sin que nadie nos lo recuerde y asumimos las consecuencias de nuestras decisiones.

2.3 Propuesta de investigación

Tema: Intervención educativa, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, a través de la metodología *B-Learning*.

La propuesta, se realiza en forma ordenada y secuencial, según las temáticas abordadas en el programa de estudios de tercer año de la asignatura de Matemáticas de Análisis y Enfoques (NM). En la Unidad Educativa Atenas, se estructura la asignatura de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional por especialidades, conviene especificar que esta organización, se lleva a cabo por la proyección que cada estudiante vaya a obtener en sus carreras universitarias de pregrado. En la asignatura de Matemáticas de Análisis y Enfoques (NM), se tienen las

especialidades de Ingeniería y Administración; por otro lado, en la asignatura de Matemáticas de Aplicaciones e Interpretación (NM), se encuentran las especialidades de Química-Biología y Sociales.

En el trascurso de su tercer año escolar los estudiantes del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional en sus asignaturas de Matemáticas nivel medio, rinden dos pruebas denominadas y reguladas por la Organización del Bachillerato Internacional como “Pruebas de evaluación externa”, además, un trabajo escrito de investigación de un área de Matemáticas denominada “Evaluación interna”. Para el año lectivo 2020-2021 la Organización del Bachillerato Internacional establece por motivos de pandemia COVID-19 realizar “pruebas simulacro” de evaluación externa en las instituciones educativas.

En virtud de aquello es oportuno realizar este trabajo de investigación en tercer año en la asignatura de Análisis y Enfoques (NM) que es en donde, se tiene la mayor cantidad de estudiantes respecto a la otra asignatura (Anexo 4). Por tal motivo y debido a, que se asume una población reducida, se aplica el estudio al grupo de tercer año; de modo que, al desarrollar la propuesta a la problemática planteada, se generen resultados fiables.

La propuesta de intervención educativa está estructurada en función a los lineamientos de la Organización del Bachillerato Internacional para el programa de estudios matemáticos: Análisis y Enfoques (NM) (Anexo 6). La estructura, se basa en la construcción de aulas virtuales en la plataforma Moodle para las cinco Unidades:

- Unidad 1: Aritmética y álgebra
- Unidad 2: Funciones
- Unidad 3: Geometría y trigonometría
- Unidad 4: Estadística y probabilidad
- Unidad 5: Análisis

El desarrollo de la propuesta, se enfoca en la Unidad 4: Estadística y probabilidad; según el plan de estudios del bachillerato internacional del ítem NM4.4* (Correlación

lineal de variables bidimensionales; coeficiente de correlación momento-producto de Pearson (r); diagramas de dispersión; recta de ajuste óptimo dibujada por aproximación que pasa por la media; ecuación de la recta de regresión de y sobre x ; uso de la ecuación de la recta de regresión para hacer predicciones; interpretación del significado de los parámetros a y b de la recta de regresión $y=ax+b$).

Por lo tanto, en la Unidad 4 ítem NM4.4*, se despliega la temática: La recta de regresión. Este ítem cuenta con 4 sesiones:

- Sesión 1: Área de comunicación e interacción
- Sesión 2: Material de apoyo
- Sesión 3: Recurso didáctico
- Sesión 4: Actividades de refuerzo

En el desarrollo de la propuesta, se especifica en función de los recursos de la plataforma Moodle las adaptaciones realizadas con el objetivo de cumplir con los refuerzos extracurriculares en la asignatura y temática de esta investigación.

Los objetivos desarrollados para la implementación de la propuesta comprenden:

Objetivo general

Interactuar virtualmente con los estudiantes de tercer año del bachillerato internacional en la signatura de Análisis y Enfoques (NM) en la Unidad 5: Estadística y probabilidad; mediante refuerzos académicos con el uso de la estrategia pedagógica del *B-Learning*.

Objetivos específicos

1.- Determinar en función de los parámetros para la continuidad del aprendizaje en línea del Programa del Bachillerato Internacional, que plataforma de gestión de aprendizaje se adapta a la institución donde, se ejecuta la propuesta en función de sus beneficios, alcances y limitaciones.

2.- Implementar el gestor de aprendizaje seleccionado en un alojamiento *web* que permita la interacción con los estudiantes de Análisis y Enfoques (NM) en forma sincrónica virtual.

3.- Seleccionar y adaptar los recursos que brinda el gestor de aprendizaje para la asignatura de Matemáticas del programa de estudios de Análisis y Enfoques (NM) del bachillerato internacional, para reforzar pedagógicamente de forma extracurricular a los estudiantes mediante la estrategia *B-Learning*.

Desarrollo de la propuesta

Esta propuesta se basa en utilizar un entorno virtual de aprendizaje, para diseñar e implementar aulas virtuales y con ello delinear cursos para reforzar académicamente a los estudiantes de tercer año del bachillerato internacional en la asignatura de Matemáticas Análisis y Enfoques NM en el programa de Estadística y Probabilidad. Entre estos entornos que permiten utilizar el *B-Learning*, Gonzáles (2015) propone:

Tabla 3. Entornos virtuales de aprendizaje

Nombre de la plataforma	Origen
Moodle	Austriaco
Joomla	Austriaco
Airam	Español
Dokeos	Belga
Claroline	Francés

Fuente: tomado a partir de Gonzáles (2015)

En evidencia de aquello, se encontró un documento emitido por la Organización del Bachillerato Internacional (2020) respecto a la orientación para los colegios sobre la planificación de la continuidad del aprendizaje en línea, en la sección que expresa acerca de los sistemas de gestión del aprendizaje, enuncia planes de varios proveedores de apoyo para los colegios del mundo del IB. No obstante, manifiesta

gestores de aprendizaje gratuitos de código abierto a ser configurados por un especialista informático, en el que menciona a: *Google Classroom*, Moodle y Opigno.

Elegir la plataforma virtual es la parte más importante, limita o expande las metodologías pedagógicas, que se deseen implementar en ella. El permitir un aprendizaje de calidad y significativo en los estudiantes, depende del ambiente virtual que la plataforma lo promueva. Por ello, se tiene que reflexionar características técnicas y pedagógicas como son:

Características técnicas:

- Tipo de licencia
- Tecnología y sistema operativo empleado
- Documentación que respalde y apoye en su diseño e interacción

Características pedagógicas:

- Interacción y comunicación entre los usuarios
- Administración y gestión de tareas
- Factibilidad de implementación de contenidos
- Realización y creación de actividades interactivas
- Interacción colaborativa estratégica
- Seguimiento y evaluación de actividades
- Adaptación de entornos según las necesidades de los usuarios

Para seleccionar el tipo de entorno virtual de aprendizaje a ser utilizado, se realiza una comparación entre ellos con el objetivo de analizar las partes más importantes como son:

- Asequibilidad a variedad de navegadores
- Tipo de recursos web soportados
- Estructura de interfaz gráfica
- Adaptación a características específicas en función del tipo de usuarios
- Arquetipos de comunicación e interacción

- Arquetipos de actividades pedagógicas admitidas
- Integración de recursos de evaluación y seguimiento

Según Boneu (2007) existen cuatro características necesarias, que se considerarían en un EVA:

- Interactividad. – La capacidad de interacción entre la información digital y los sujetos que participan en esta interacción de manera sincrónica o asincrónica.
- Flexibilidad. – Las adaptaciones que permiten mediante funcionalidades la fácil organización e implementación; considera estilos pedagógicos en la estructura institucional.
Escalabilidad. – La posibilidad de que la plataforma de aprendizaje virtual funcione con sus mismas prestaciones con diversas cantidades de usuarios.
- Estandarización. – Se refiere a la capacidad funcional de importar y exportar formatos de cursos estándar; se mantienen las mismas características de servicio con el objetivo de asemejar a un modelo común.

Consecuencia de todo lo mencionado, es trascendental seleccionar una plataforma que permita estructurar al *B-Learning* en la institución educativa sujeta a esta investigación. Para ello, se presenta un análisis del estudio comparativo realizado por la Universidad de Boyacá entre plataformas virtuales gratuitas, en donde Ardila, Ruiz y Castro (2015) deducen: a través de lineamientos pedagógicos para la educación virtual, ambientes virtuales de aprendizaje, sistemas de gestión del aprendizaje y con el uso de un estudio observacional de tipo comparativo analítico en función de formularios; a Moodle, como una potencial plataforma para ofertar el *B-Learning* en comparación con ATutor, Claroline, Chamilo y el sistema propio de la Universidad de Boyacá.

En la figura 2, se evidencia que Moodle en el trabajo investigativo de la Universidad de Boyacá tiene buenos resultados según varios factores analizados.

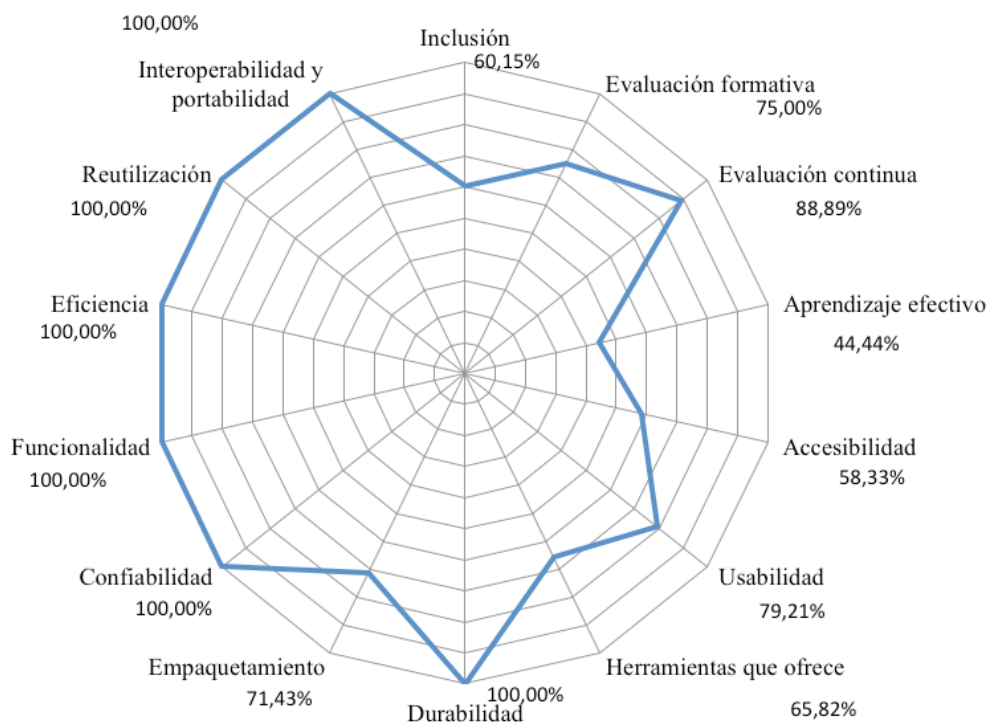


Figura 2. Resultado por factor del LMS Moodle

Fuente: tomado a partir de Ardila, Ruiz y Castro (2015)

El *B-Learning*, que se propone implementar en la plataforma Moodle, es de carácter complementario, diseñado para retener conocimientos con la utilización de las rutinas del pensamiento matemático con ejercicios inmersivos e intensivos. Este modelo del *B-Learning* planteado tiende a ser orientado por un docente para reforzar lo enseñado de forma asincrónica, del mismo modo, como apoyo individual para los alumnos que tienen un alto o bajo rendimiento.

Consiste paralelamente en utilizar eficientemente el uso del tiempo de los estudiantes dentro de la plataforma para que construyan su propio conocimiento y anima a practicar efectivamente lo aprendido. Este modelo *B-Learning*, se diseña para diferentes estilos y necesidades de aprendizaje. Los alumnos utilizan el aprendizaje autodirigido en gran manera y apoya a los estudiantes que ante cualquier eventualidad de la pandemia COVID-19 tengan mayor flexibilidad en su horario de aprendizaje aunque no asistan a sus clases sincrónicas.

La enseñanza de la asignatura de Matemáticas en el programa de estadística y probabilidad como en todos los demás programas de estudio matemático necesitan ser diseñados de manera didáctica. La propuesta de enseñanza a través de la estrategia *B-Learning*, se sustenta en el análisis didáctico propuesto por Gómez (2002), además, del análisis didáctico de regresión y correlación para la enseñanza media planteado por Lavalle (2006). Estos estudios, se enfocan en perspectivas de contenidos estadísticos, la enseñanza y el aprendizaje.

En la figura 3, se observa que el análisis didáctico parte de la selección de los contenidos a utilizar paralelamente con los objetivos a lograr. La información que se muestra a partir del análisis de contenido respalda a el análisis cognitivo, al mismo tiempo que la ejecución del análisis cognitivo forma parte del análisis de contenido; esta correspondencia, se da igualmente con el análisis de instrucción. Las actividades son dirigidas para promover el análisis didáctico y llevado a la práctica para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje. El conocimiento didáctico estadístico, se consolida con el uso de recursos tecnológicos y son utilizados ampliamente para enriquecer el aprendizaje. La tecnología vincula al estudiante a ser activo en el análisis matemático.

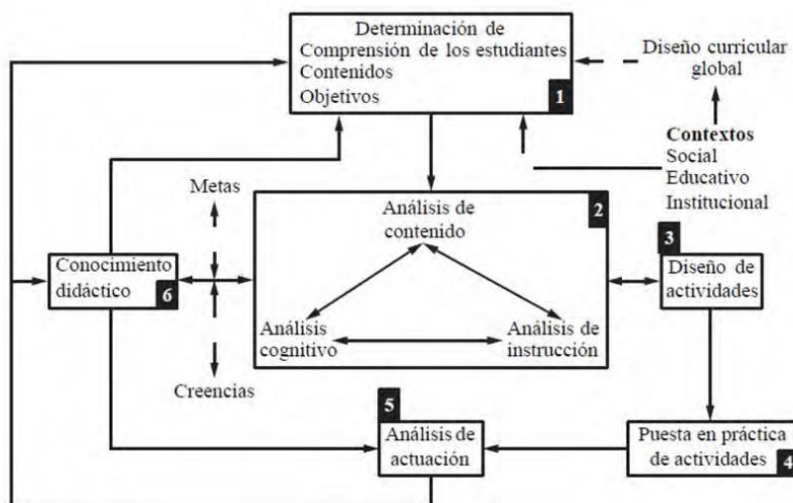


Figura 3. Ciclo de análisis didáctico

Fuente: tomado a partir de Gómez (2002)

El contenido de la temática de regresión lineal en los estudios de investigación de sustento se enfoca desde lo conceptual y procedimental. Las maneras representativas en estadística se realizan por medio de tablas, gráficos y fórmulas que son interpretados descriptivamente. La propuesta a implementarse en Análisis y Enfoques (NM), se considera a partir de que la regresión lineal simple: “x” variable independiente e “y” variable dependiente, se los representa con datos bivariados; esto quiere decir, que se los grafica en el plano cartesiano como puntos.

Implementación de la propuesta

La ejecución de la propuesta, se lleva a cabo con la implementación de la plataforma Moodle en un hosting propietario con el dominio <https://gied-sa.com/>, donde se ocupa el apartado AULAS VIRTUALES con el propósito de simular las actividades de refuerzo académico para los estudiantes de tercer año del bachillerato internacional en la asignatura de Matemáticas Análisis y Enfoques NM en el programa de estudio de Estadística y Probabilidad. En la figura 4, se aprecia el entorno del hosting, que se utiliza para la implementación de la plataforma Moodle.

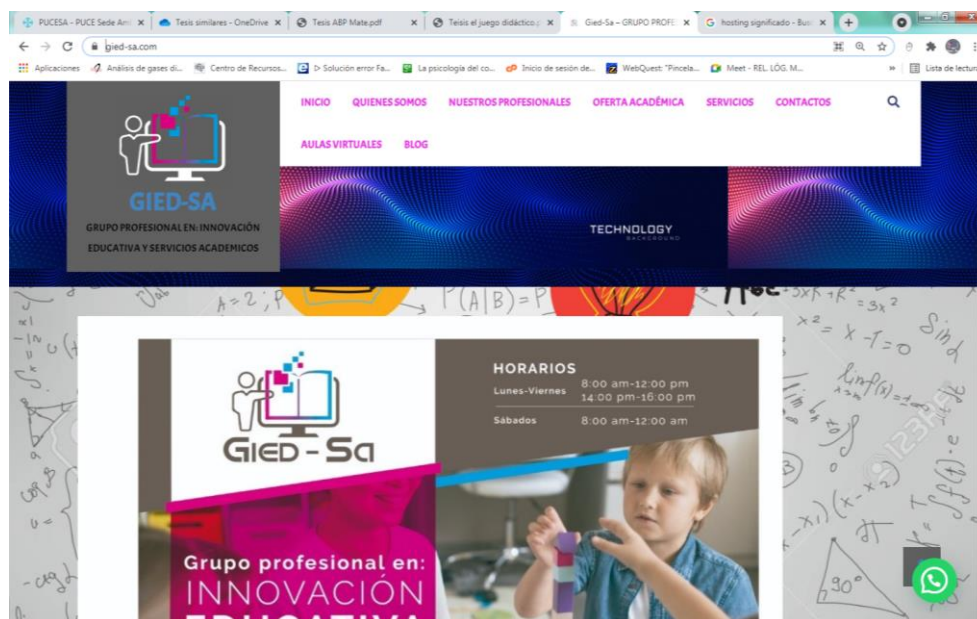


Figura 4. Hosting de la plataforma Moodle

Fuente: elaboración propia

En la plataforma Moodle con el rol de administrador, se creó aulas virtuales según los componentes resumen del programa de estudios propuesto por la Organización del Bachillerato Internacional (Anexo 6) para la asignatura de Matemáticas: Análisis y Enfoques. Se considera específicamente en la implementación los contenidos del nivel medio (NM) para el programa de la Unidad 4: Estadística y probabilidad, para los estudiantes de la especialidad de Ingeniería y Administración, según la figura 5.

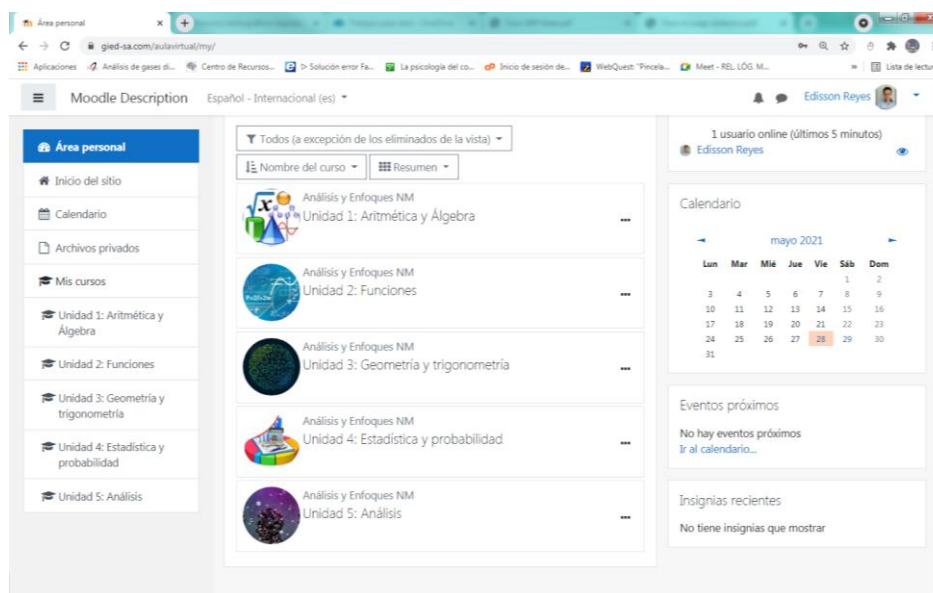


Figura 5. Entorno de las aulas virtuales de refuerzo académico

Fuente: elaboración propia

Con la administración del sitio, se crea la lista de usuarios (figura 6). Después de la creación de los cursos virtuales de refuerzo académico, se procede a matricular a los estudiantes y profesor en los cursos que les corresponde.

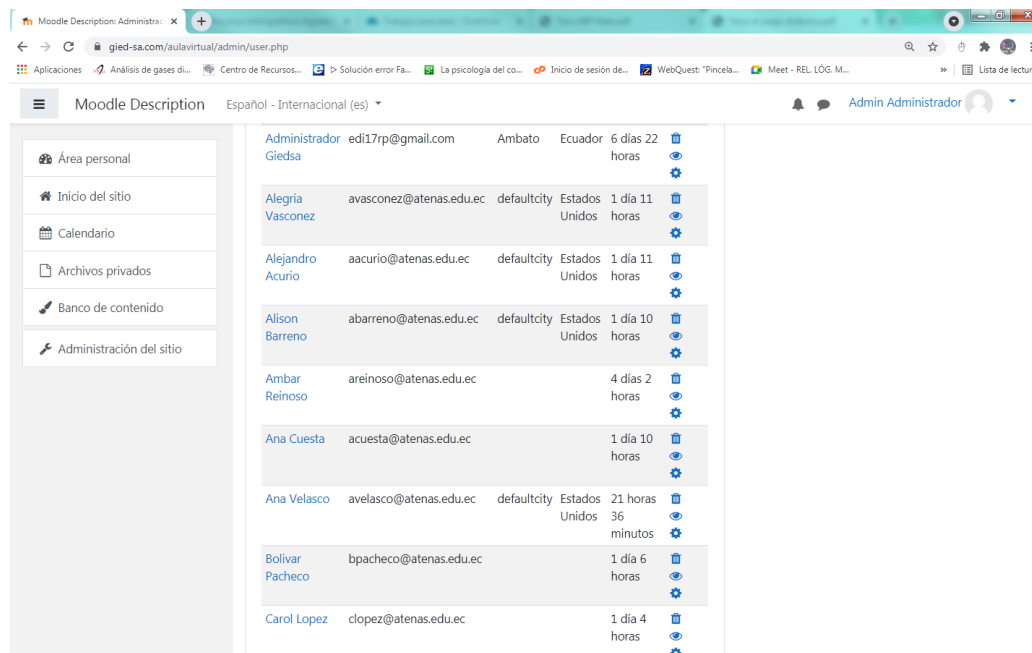


Figura 6. Lista de usuarios de la plataforma Moodle

Fuente: elaboración propia

En la Unidad 4: Estadística y probabilidad, que se refleja en la figura 7, se implementa el aula virtual de refuerzo académico en el componente NM 4.4, que es donde se contrasta la petición de los estudiantes (Tabla 15) respecto a las necesidades de refuerzo en esta unidad y se evidencia el bajo rendimiento en la prueba simulacro en la pregunta del tema: La recta de regresión.



Figura 7. Aula virtual de refuerzo de estadística y probabilidad

Fuente: elaboración propia

Los recursos y actividades que Moodle lo permite se consideran en este apartado y son implementados, adaptados específicamente con el objetivo de que los estudiantes utilicen el *B-Learning* y sacar provecho en la asignatura para ser promovidos satisfactoriamente. El cumplir con este requisito es muy importante y trascendental en la obtención de su Diploma del Bachillerato Internacional. Por tanto, se matiza la utilización de los recursos y actividades en las diferentes secciones implementadas:

Sección 1: Área de comunicación e interacción

Actividad: Foro. - Permite a los docentes tener acercamientos asincrónicos con los estudiantes. Las notificaciones en el foro son atendidas por los profesores en forma social.

Adaptación: Se creó un espacio denominado “Foro de ayuda” sujeto a dar soporte a los estudiantes ya sea en forma individual o colectiva. Todos los participantes se involucran en esta actividad. Tienen la facultad de enviar y recibir mensajes para retroalimentar su aprendizaje.

Sección 2: Material de apoyo

Recurso: Archivo. – Permite a los docentes adjuntar archivos de presentaciones utilizadas en clase. Los alumnos descargarían los archivos para revisar su contenido.

Adaptación: Se implementó un archivo en pdf nombrado “La recta de regresión”. Los estudiantes tienen la posibilidad de contrastar su clase presencial con el documento expuesto de la temática desarrollada. De esta manera asíncrona, los estudiantes complementarían su aprendizaje.

Sección 3: Recurso didáctico

Recurso: Archivo. – Permite a los docentes incluir recursos web ejecutables para ser descargados y utilizados por los estudiantes.

Adaptación: Se proveyó a los estudiantes un ejecutable denominado “Calculadora gráfica virtual CASIO fx-9860G SD”. Es conveniente que los estudiantes tengan a su alcance este recurso, para ejercicios estadísticos de esta índole el Bachillerato Internacional en sus exámenes esperan, que se halle la recta de regresión con este utilitario.

Recurso: URL. – Permite a los docentes integrar un enlace a internet de algún repositorio en línea. Los estudiantes tienen acceso disponible a este recurso para complementar su aprendizaje.

Adaptación: Se suministró a los estudiantes el enlace a un video denominado “Regresión lineal con calculadora gráfica CASIO fx-9860G SD”. Este recurso asíncrono, retroalimenta la ruta a ser seleccionada por los estudiantes en su calculadora para obtener la recta de regresión.

Sección 4: Actividades de refuerzo

Actividad: Herramienta externa. – Permite a los docentes crear o utilizar herramientas de aprendizaje interoperables. Los estudiantes interactúan con recursos educativos alojados en diferentes sitios de internet.

Adaptación: Se proporcionó a los estudiantes la actividad denominada “Actividad 1: *educaplay*”. Consistió en afianzar el concepto de la recta de regresión, con el uso de la actividad multimedia de ordenar palabras con tres intentos.

Recurso: Página. – Permite a los docentes enlazar páginas web con código incrustado. Los estudiantes, se involucran directamente con material concreto expuesto en el internet.

Adaptación: Se creó la actividad denominada “Actividad 2: *EDPUZZLE*”. Es indispensable en el Bachillerato Internacional que los estudiantes dominen dos idiomas. Paralelamente, se utilizó un video interactivo en el idioma inglés, los estudiantes en el transcurso de observar el video responde preguntas y analiza notas importantes acerca de la recta de regresión para crear el aprendizaje significativo.

Actividad: Consulta. – Permite a los docentes realizar preguntas y especificar respuestas. Los estudiantes reflexionan sobre las preguntas y seleccionan una respuesta.

Adaptación: Se incorporó esta actividad denominada “Actividad 3: Consulta”. Los docentes comprueban si los estudiantes comprendieron algo en concreto a través de la mayéutica, con la pregunta ¿Encontraría una recta de regresión de x sobre y ?, se pretende que cada estudiante responda según sus propias conclusiones. Luego del proceso, el docente refuerza y acentúa el aprendizaje correcto en base a la explicación del análisis de la pregunta y respuestas.

Actividad: Consulta. – Permite a los docentes comprobar rápidamente a través de preguntas de análisis si los alumnos han entendido algo específico.

Adaptación: Se amplió esta sección con la actividad denominada “Actividad 4: Consulta”. Se recurre a la mayéutica, se pretende la reflexión de los estudiantes con dos posibles respuestas argumentadas de selección múltiple a la pregunta: ¿Predeciría en forma precisa con la ecuación de una recta de regresión cualquiera: $y=ax + b$, ¿el valor de “ y ” a partir de un valor conocido cualquiera de “ x ”? Al finalizar

esta actividad los estudiantes reciben retroalimentación con explicaciones específicas a la elección correcta.

Actividad: Chat. – Permite a los docentes propiciar debates en forma de texto en un tiempo determinado. Los alumnos se benefician, aunque no se reúnan físicamente para conversar cara a cara.

Adaptación: Se implementó la actividad denominada “Actividad 5: Debate” con la siguiente interrogante: ¿Se calcularía la ecuación de la recta de regresión, con un coeficiente de correlación que no sea moderada o fuerte?. Los estudiantes argumentan sus respuestas y el docente indirectamente induce el aprendizaje con el objetivo de preparar a sus estudiantes para el examen de evaluación externa con preguntas modelo.

Recurso: Archivo. – Permite a los docentes adjuntar archivos digitales. Los estudiantes se benefician con información extra pertinente.

Adaptación: Se creó el recurso denominado “Material de ampliación”. Los estudiantes acceden a información útil modelo de los exámenes de evaluación externa, recabada por los docentes para reforzar su aprendizaje con un ejemplo para calcular la ecuación de la recta de regresión y cuatro ejercicios propuestos para que practiquen sus conocimientos.

En la figura 8, se muestra las secciones implementadas en la plataforma Moodle en la Unidad 4: Estadística y probabilidad en el contenido NM 4.4 correspondiente a la temática la recta de regresión.

Curso: Unidad 4: Estadística y probabilidad

gied-sa.com/aulavirtual/course/view.php?id=5¬ifyediting=1

Moodle Description Español - Internacional (es)

Edisson Reyes

Unidad 4: Estadística y probabilidad

- Participantes
- Insignias
- Competencias
- Calificaciones
- NM 4.1*
- NM 4.2*
- NM 4.3*
- NM 4.4*
- NM 4.5*
- NM 4.6*
- NM 4.7*
- NM 4.8*

Área de comunicación e interacción Editar ✓

Foro de ayuda Editar ✓

Material de apoyo Editar ✓

La recta de regresión Editar ✓

Recurso didáctico Editar ✓

- Calculadora gráfica virtual CASIO fx-9860G SD Editar ✓
- Calculadora para IOS Editar ✓
- Regresión lineal con calculadora gráfica CASIO fx-9860G SD Editar ✓

Actividades de refuerzo Editar ✓

Actividad 1: educaplay Editar ✓

Antes de empezar y clicar en esta actividad, lee las instrucciones:

- Escribe en el apartado "Ej.:La revolución francesa..." la frase "La recta de regresión".
- Selecciona la actividad del tema propuesto.
- Hacer clic en comenzar.

Actividad 2: EDPuzzle Editar ✓

Observa el video y responde a algunas preguntas planteadas.

Actividad 3: Consulta Editar ✓

¿Puedo encontrar una recta de regresión de x sobre y?

Figura 8. Secciones de refuerzo académico del tema estadístico la recta de regresión en Moodle

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Procesamiento y análisis de la información

A través de la plataforma Moodle el grupo preexperimental conformado por los estudiantes de tercero de bachillerato internacional en la asignatura de Matemáticas de Análisis y Enfoques (NM) son sujetos después de un diagnóstico a la intervención educativa mediante el *B-Learning* para obtener resultados que permitan evaluar si evidentemente existe un aumento en el rendimiento académico entre la prueba pre y la prueba post para un mismo grupo.

Se contó con la participación de los 29 estudiantes que conforman el tercer año de bachillerato internacional en la asignatura de Matemáticas de Análisis y Enfoques (NM) de las especialidades de Ingeniería y Administración. La clase sincrónica virtual se desarrolló en dos sesiones con la temática: La recta de regresión a través de la plataforma de *Google Meet* proporcionada por la institución, con una duración de 1 hora y 20 minutos. Después, se procedió a realizar la prueba diagnóstica pretest con 5 preguntas tipo evaluación externa simulacro con una puntuación máxima de 10 puntos (Anexo 7). Se utilizó una sesión de 40 minutos para instruir a los estudiantes acerca del uso de la plataforma Moodle en el apartado de refuerzo académico correspondiente a la Unidad 4: Estadística y probabilidad, en la sección NM 4.4*.

Luego de aquello los estudiantes de manera asincrónica y en un lapso de 40 minutos realizaron el refuerzo académico de la temática planteada de manera individual, colaborativa y cooperativa con el docente tutor del refuerzo. Se realizó por último la evaluación posttest con el mismo cuestionario del pretest para determinar el impacto del refuerzo académico en los estudiantes de tercer año de bachillerato internacional, para posterior a ello realizar el análisis de los datos obtenidos en los siguientes apartados.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada pregunta del instrumento debidamente validado, en el cual, se realiza un análisis crítico mediante la estadística descriptiva. Se utilizó tablas descriptivas, tablas cruzadas de resultados, para tener un mejor análisis interpretativo a las respuestas obtenidas.

Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes del bachillerato internacional de la Unidad Educativa Atenas, período lectivo 2020-2021.

Sección 1: Información personal

1. Indique cuál es su género

Tabla 4. Género de los estudiantes

Año escolar	Género	
	Mujer	Hombre
Segundo	19	26
Tercero	18	17
Total	37	43

Fuente: elaboración propia

En la Unidad Educativa Atenas en el año lectivo 2020-2021, se encuentran legalmente matriculados 80 estudiantes en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional. El segundo año escolar consta de 45 estudiantes (19 mujeres y 26 hombres), mientras que el tercer año se conforma por 35 estudiantes (18 mujeres y 17 hombres). En total cursan el Programa del Bachillerato Internacional 37 mujeres y 43 hombres.

2. Seleccione cuál es su edad

Tabla 5. Edad de los estudiantes

Edad	Año escolar del Bachillerato Internacional	
	Segundo	Tercero
15 años	2	0
16 años	32	0

17 años	11	20
Más de 17 años	0	15
Total	45	35

Fuente: elaboración propia

En esta pregunta, se aprecia que en segundo año escolar existen en total 45 estudiantes, de los cuales: 2 estudiantes tienen 15 años, 32 estudiantes tienen 16 años y 11 estudiantes poseen 17 años. De los 35 estudiantes de tercer año escolar: 20 poseen 17 años mientras que 15 tienen más de 17 años.

3. Usted vive con:

Tabla 6. Conformación del hogar de los estudiantes

Vive con:	Año escolar del Bachillerato Internacional	
	Segundo	Tercero
Madre y padre biológicos	39	35
Madre biológica y padre adoptivo	4	0
Padre biológico y madre adoptiva	2	0
Total	45	35

Fuente: elaboración propia

La mayoría de los encuestados de segundo y tercer año escolar de la U. E Atenas indican que viven con su madre y padre biológicos (39 y 35 estudiantes respectivamente); en segundo año escolar, se tiene que 4 estudiantes viven con su madre biológica y padre adoptivo, en tanto que solamente 2 estudiantes viven con su padre biológico y madre adoptiva.

4. ¿Qué nivel de instrucción educativa posee su padre?

Tabla 7. Instrucción educativa de los padres de los estudiantes

Instrucción educativa	Año escolar del Bachillerato Internacional	
	Segundo	Tercero
Ninguno	0	1
Secundaria concluida	8	11
Tercer nivel concluido	21	18
Cuarto nivel concluido	16	5
Total	45	35

Fuente: elaboración propia

Respecto a la instrucción educativa de los 80 padres de familia, se desprende que; en segundo y tercer año escolar la mayoría de los estudiantes poseen padres con instrucción educativa de tercer nivel concluido (21 y 18 respectivamente), en segundo año, se tienen a 16 padres con cuarto nivel concluido mientras que en tercer año a 5 padres con este nivel de instrucción. En segundo y tercer año correspondiente al nivel de instrucción de secundaria concluida de los padres, se tienen a (8 y 11 respectivamente). Solamente un padre de familia de tercer año no posee ninguna clase de instrucción educativa.

5. ¿Qué nivel de instrucción educativa posee su madre?

Tabla 8. Instrucción educativa de las madres de los estudiantes

Instrucción educativa	Año escolar del Bachillerato Internacional	
	Segundo	Tercero
Secundaria concluida	8	7
Tercer nivel concluido	26	22

Cuarto nivel concluido	11	6
Total	45	35

Fuente: elaboración propia

De las 80 madres de los estudiantes, se destaca que en su mayoría se concentra su instrucción en tercer nivel concluido distribuyéndose en cantidad de 26 y 22 madres con esta formación educativa para segundo y tercero respectivamente. En segundo año existen 11 madres con cuarto nivel concluido, mientras que en tercero 6. Además, el nivel de instrucción de secundaria concluida para las madres de los estudiantes de segundo y tercer año es de 8 y 7 respectivamente.

6. ¿Quién aporta económicamente en su hogar?

Tabla 9. Sustento económico del hogar de los estudiantes

Año escolar del Bachillerato Internacional	Sustento económico		
	Padre y madre	Madre	Padre
Segundo	29	2	14
Tercero	21	1	13
Total	50	3	27

Fuente: elaboración propia

Los resultados que proyecta la pregunta número seis destacan que el sustento económico del hogar de los estudiantes de segundo y tercer año en su mayoría lo realizan su padre y madre en conjunto (29 y 21 respectivamente). Por otro lado, el hogar de 14 estudiantes de segundo y 13 estudiantes de tercero es sustentado económicamente por su padre. Solamente 2 madres en segundo año y una en tercero sustentan el hogar de los estudiantes.

7. ¿En qué año del bachillerato internacional se encuentra?

Tabla 10. Año escolar de los estudiantes

Descripción	Cantidad
Segundo	45
Tercero	35
Total	80

Fuente: elaboración propia

En la tabla 11, se aprecia que se tiene 45 estudiantes en segundo año y 35 estudiantes en tercer año, en total 80 estudiantes legalmente matriculados en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional en el período lectivo 2020-2021.

8. ¿Qué asignatura de Matemáticas del bachillerato internacional cursa?

Tabla 11. Asignatura de Matemáticas de los estudiantes

Género	Año escolar	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Mujer	Segundo	7	12
	Tercero	14	4
Hombre	Segundo	17	9
	Tercero	15	2

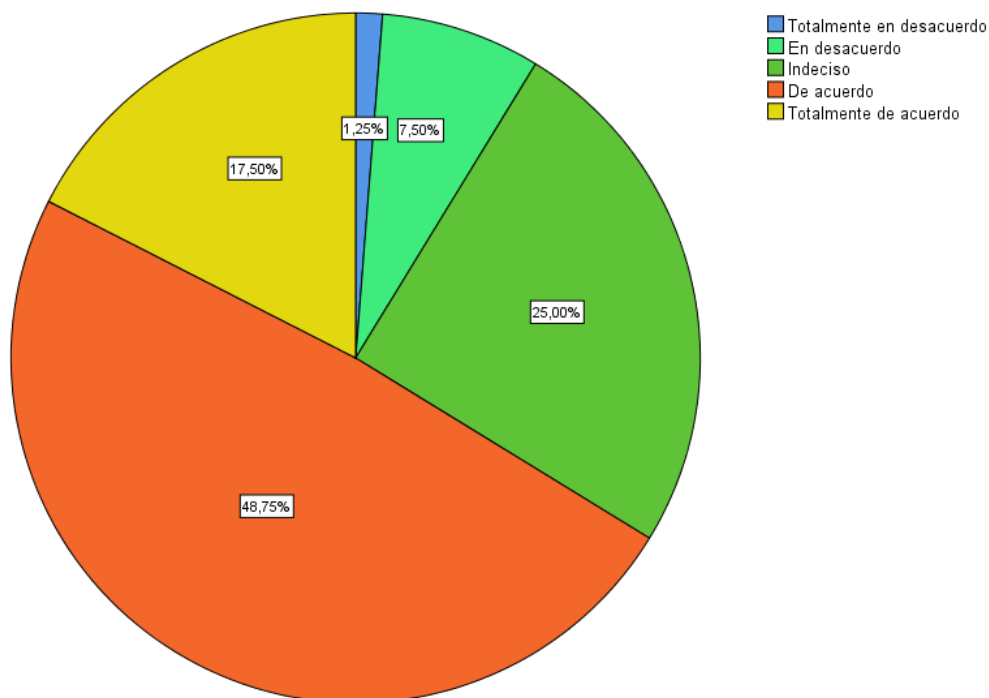
Fuente: elaboración propia

La tabla muestra que en la asignatura de Análisis y Enfoques (NM), se tienen a 21 estudiantes de género femenino (7 en segundo y 14 en tercer año escolar); además, 32 estudiantes de género masculino (17 en segundo y 15 en tercer año escolar. En la asignatura de Aplicaciones e Interpretación (NM), se tienen a 16 estudiantes de género femenino (12 en segundo y 4 en tercer año escolar); por otro lado, se tiene a 11 estudiantes de género masculino (9 en segundo y 2 en tercer año escolar).

Sección 2: Preguntas relacionadas al refuerzo académico

9. ¿En este año lectivo 2020-2021, considera usted que ha necesitado reforzar sus aprendizajes en algún programa de estudio de la asignatura de Matemáticas?

Figura 9. Criterio de los estudiantes referente al refuerzo académico



Fuente: elaboración propia

La mayoría de los encuestados indican que han necesitado reforzar su aprendizaje en la asignatura de Matemáticas del año lectivo 2020-2021. Este aspecto es trascendental para implementar una solución de refuerzo académico que aporte en la construcción del conocimiento de los estudiantes.

10. ¿En qué programa de estudio de la asignatura de Matemáticas opina usted que reforzarían su aprendizaje? (Elige una o varias respuestas)

Tabla 12. Criterio de los estudiantes respecto al programa a reforzar

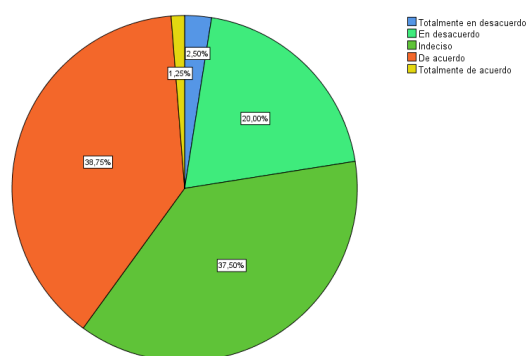
Programa de estudio de la asignatura de Matemáticas	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Aritmética y álgebra	15	9
Funciones	24	16
Geometría y trigonometría	17	12
Estadística y probabilidad	22	16
Análisis	20	12

Fuente: elaboración propia

Para las asignaturas de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional, se aprecia que los estudiantes en su mayoría opinan que reforzarían su aprendizaje matemático en el siguiente orden de importancia; empieza por el programa de estudio de: funciones, estadística y probabilidad, análisis, geometría y trigonometría, demuestra menor importancia de refuerzo matemático en el programa de aritmética y álgebra.

11. ¿Piensa usted que, en esta educación virtual, las inquietudes respecto a temas de la asignatura de Matemáticas han sido reforzadas exitosamente?

Figura 10. Criterio de los estudiantes referente al refuerzo académico en la virtualidad



Fuente: elaboración propia

Se visualiza que existe una apreciación muy similar en estar de acuerdo e indeciso respecto al refuerzo exitoso en la educación virtual para la asignatura de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional. No obstante, hay que reiterar que en la pregunta 9 la gran mayoría refiere a, que se necesitó reforzar aprendizajes de la asignatura de Matemáticas. De alguna forma, se deduce que los estudiantes reforzaron sus conocimientos por cuenta propia a través de medios tecnológicos en el marco de la virtualidad.

12. ¿Qué sucedió al recibir algún tipo de refuerzo académico en la asignatura de Matemáticas? (Elige una o varias respuestas)

Tabla 13. Autoevaluación de los estudiantes acerca de la asimilación del refuerzo académico

Apreciación del refuerzo académico	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Mejoraron sus calificaciones	26	20
Aprendió nuevos métodos de resolución de ejercicios	31	4
Se sintió usted más motivado en la asignatura	13	9

Fuente: elaboración propia

La mayoría de encuestados indica que al recibir algún refuerzo académico en la asignatura de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional mejoraron sus calificaciones. En la asignatura de Análisis y Enfoques (NM) la minoría exterioriza que logro sentirse más motivado en la asignatura luego de recibir el refuerzo académico; en tanto que, en la asignatura de Aplicaciones e Interpretación (NM) la minoría indica que aprendió nuevos métodos de resolución de ejercicios.

13. ¿En qué instancia cree usted que afianzarían sus conocimientos de la asignatura de Matemáticas? (Elige una o varias respuestas)

Tabla 14. Criterio de los estudiantes respecto al momento de afianzar sus conocimientos

Instancias para afianzar conocimientos	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Al terminar la hora de clase	19	10
Al terminar un tema	25	18
Al terminar una unidad	10	5
Previo a las evaluaciones	16	6

Fuente: elaboración propia

Los estudiantes encuestados de segundo y tercer año escolar concuerdan que el mejor momento para reforzar conocimientos de la asignatura de Matemáticas es al culminar alguna temática. Hay una minoría significativa que opinan que al terminar la hora clase es prudente reforzar sus aprendizajes. Las respuestas a esta pregunta robustecen al tema de investigación, el refuerzo académico sería accesible al estudiante en cualquier instancia.

14. Considera usted que la mejor forma de reforzar sus aprendizajes del área de Matemáticas del bachillerato internacional es:

Tabla 15. Criterio de los estudiantes respecto a la mejor forma de reforzar sus aprendizajes

Forma de refuerzo de aprendizaje	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Pregunta a otro experto en el área	11	4
Pregunta al docente que dirige la asignatura	42	23
Total	53	27

Fuente: elaboración propia

Son considerables las respuestas de los estudiantes de segundo y tercer año escolar en relación con que se destaca que preguntar a su docente es la mejor forma de reforzar sus conocimientos en la asignatura de Matemáticas. Esta manifestación se asumiría conveniente, los estudiantes confían en sus profesores debido a los conocimientos y dominios profundos del programa. De esta manera ellos tienen seguridad de lo que el docente enseñaría en forma y fondo en la asignatura de Matemáticas para obtener el Diploma del Bachillerato Internacional.

15. En el momento que, usted no acude a un docente para reforzar sus conocimientos matemáticos del bachillerato internacional: (Elige una o varias respuestas)

Tabla 16. Criterio de los estudiantes respecto a otras modalidades de reforzar sus conocimientos

Modalidad de refuerzo de conocimientos	Análisis y Enfoques (NM)	Aplicaciones e Interpretación (NM)
Revisa pruebas de convocatorias pasadas	23	8
Repite ejercicios propuestos en clase para comprenderlos mejor	32	14
Observa videos en internet sobre algún tema confuso	27	15
Realiza actividades lúdicas en internet para reforzar conocimientos	5	1
Resuelve ejercicios interactivos en internet sobre algún tema no comprendido	6	2

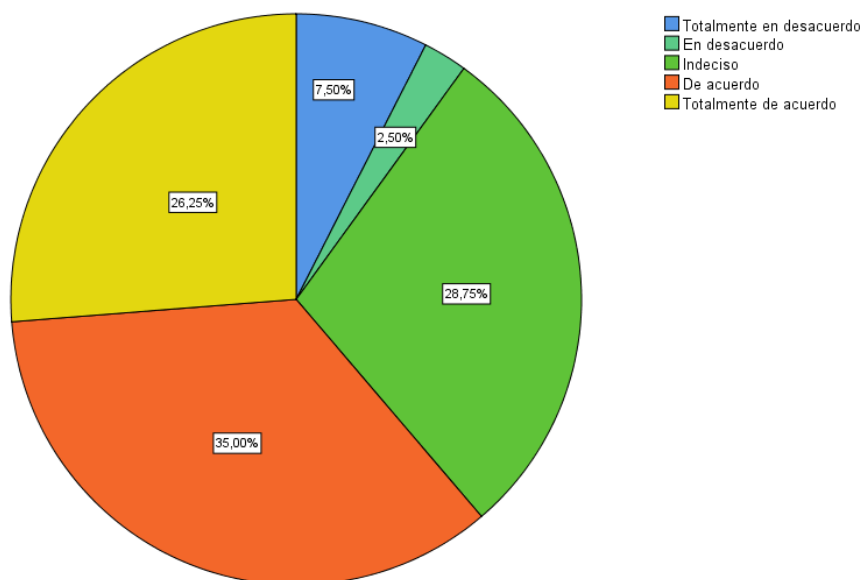
Fuente: elaboración propia

Los alumnos que cursan Análisis y Enfoques (NM) indican en mayor proporción que si un docente no guía su refuerzo académico, la mejor manera de afianzar sus conocimientos matemáticos es repetir los ejercicios desarrollados en clase, complementario a que utilizan el internet para despejar sus dudas por medio de videos y revisan los exámenes de evaluación externa del programa de las convocatorias anteriores. Semejante caso sucede en la asignatura de Aplicaciones e Interpretación (NM); deja muy en claro que no utilizan en gran mayoría el internet para reforzar su aprendizaje.

Sección 3: Preguntas relacionadas con el uso del *B-Learning*

16. ¿Piensa usted que el *B-Learning* mejoraría su rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas del bachillerato internacional?

Figura 11. Criterio de los estudiantes referente al uso del *B-Learning*



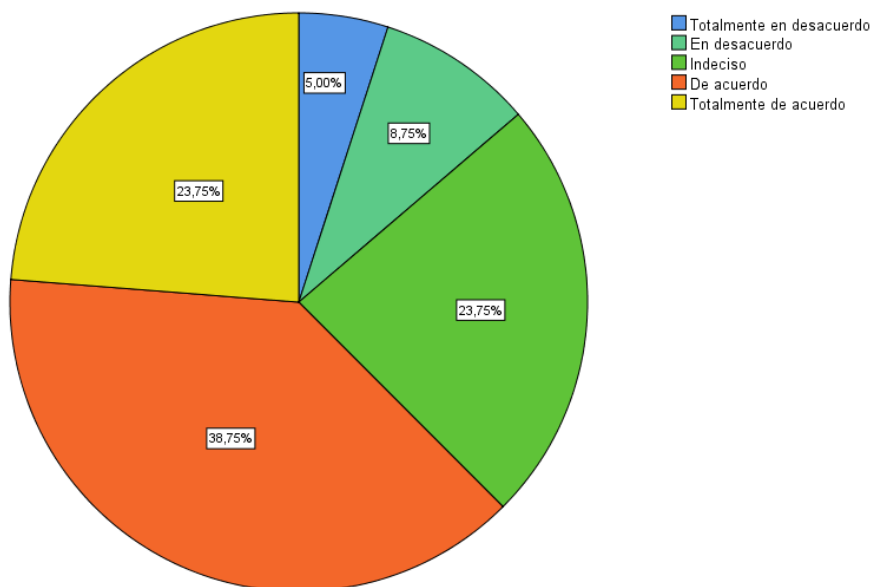
Fuente: elaboración propia

Los estudiantes en su mayoría concuerdan que el *B-Learning* mejoraría su rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas. Un porcentaje moderado de estudiantes mantienen una postura indecisa respecto a la mejora de su rendimiento académico. El

criterio indeciso de los estudiantes, se manifestaría por lo evidenciado en las respuestas de la pregunta 15, puesto que, usualmente observan videos en internet sobre algún tema confuso.

17. ¿Cree usted que el *B-Learning* mejoraría la administración de su tiempo de estudio en la asignatura de Matemáticas del bachillerato internacional al mantener actividades asincrónicas permanentemente actualizadas para que usted acceda a ellas en el momento que las requiera?

Figura 2. Criterio de los estudiantes referente al uso del *B-Learning*

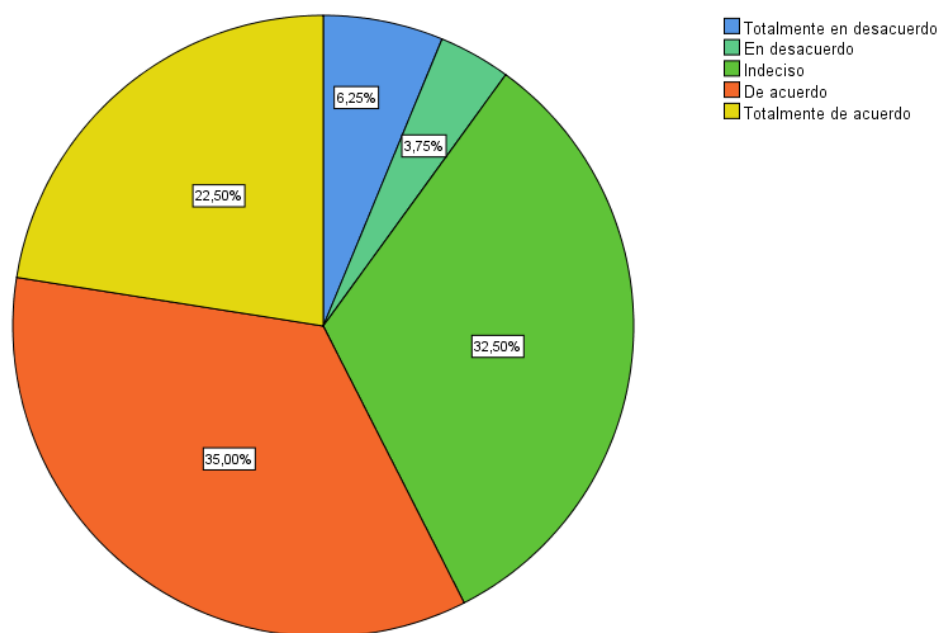


Fuente: elaboración propia

Los estudiantes encuestados, expresan en su mayoría estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en que el *B-Learning* mejoraría la administración de su tiempo de estudio en la asignatura de Matemáticas del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional. Un porcentaje representativo de estudiantes, se encuentran indecisos en esta pregunta. Esta postura correspondería a que no existe un plan de refuerzo académico que permita optimizar su tiempo, con información pertinente permanentemente actualizada a los criterios que el Programa del Diploma lo impone.

18. ¿Considera usted que el *B-Learning* le brindará la oportunidad de reflexionar sobre los contenidos específicos que el bachillerato internacional lo requiere para aprobar la asignatura de Matemáticas?

Figura 33. Criterio de los estudiantes referente al uso del *B-Learning*

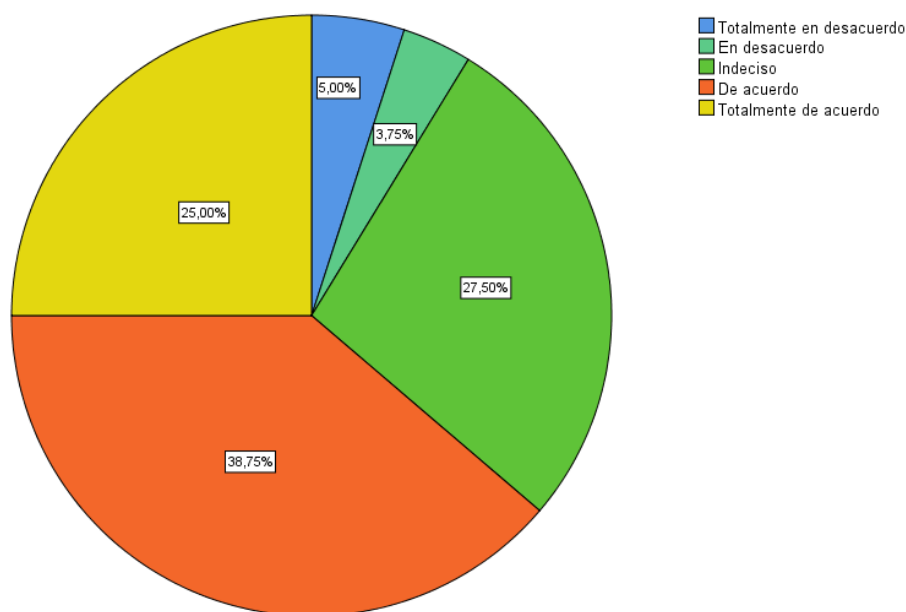


Fuente: elaboración propia

Existe una cantidad importante de estudiantes que manifiestan estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con que el *B-Learning* promovería la reflexión de contenidos específicos para aprobar la asignatura de Matemáticas del Bachillerato Internacional. Un porcentaje de estudiantes muy similar al de estar de acuerdo, denota conservar una actitud indecisa; esto correspondería a que la Unidad Educativa no aplica la estrategia de investigación planteada en ningún nivel, modulo o materia, en consecuencia, se pone en duda la efectividad del *B-Learning*.

19. ¿Cree usted que la metodología *B-Learning* le permita reforzar el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas del bachillerato internacional con herramientas específicas interactivas?

Figura 44. Criterio de los estudiantes referente al uso del *B-Learning*

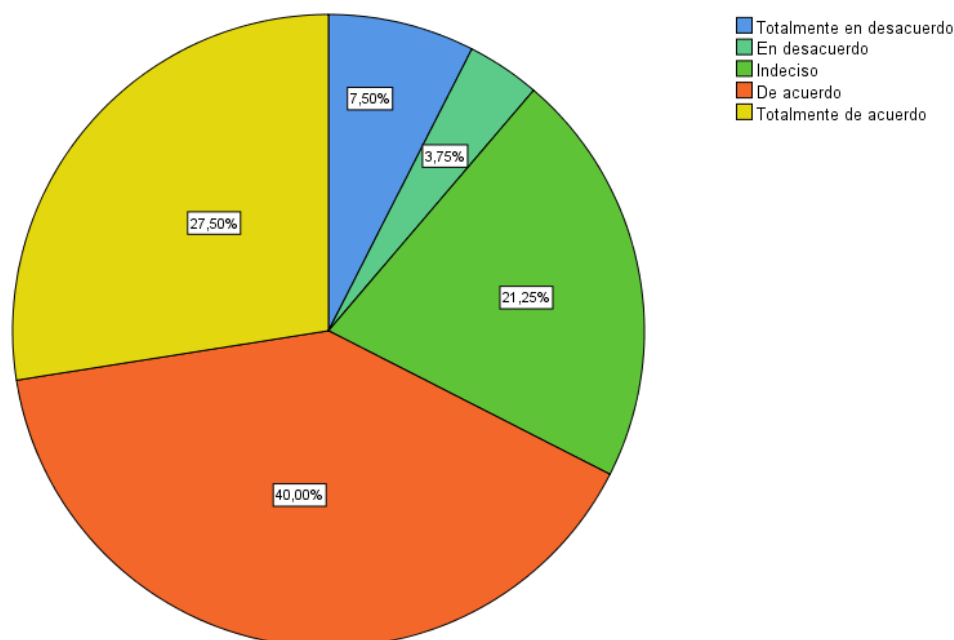


Fuente: elaboración propia

Un grupo mayoritario de los estudiantes encuestados, indican su criterio positivo acerca de que con herramientas específicas interactivas el *B-Learning* reforzaría el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas. Un porcentaje similar de estudiantes, se mantiene indeciso acerca de este refuerzo de aprendizaje que promueve el *B-Learning*; las incertidumbres resultan del desconocimiento sobre el uso de esta estrategia empleada a los contenidos que rige el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.

20. ¿Considera usted, que se comprendería mejor la asignatura de Matemáticas del bachillerato internacional si el *B-Learning* le permitiese explorar ejercicios modelo de las evaluaciones con recursos en línea para comprender su resolución?

Figura 55. Criterio de los estudiantes referente al uso del *B-Learning*



Fuente: elaboración propia

Se valora en forma clara que los estudiantes encuestados admiten que el *B-Learning* les permite comprender mejor la asignatura de Matemáticas, exploran el desarrollo de ejercicios con recursos en línea de evaluaciones modelo para comprender su resolución; esto afirma la postura de la pregunta 15 en donde los estudiantes manifiestan que una forma de reforzar sus conocimientos matemáticos es con la revisión de pruebas de convocatorias pasadas.

Después de haber realizado en el apartado anterior el análisis e interpretación de los resultados de la encuesta dirigida a los estudiantes del Programa del Bachillerato Internacional, se obtiene en consenso mayoritario que es mejor recibir el refuerzo académico después de haber culminado alguna temática de su programa de estudios en la asignatura de Matemáticas. Debido a aquello para este trabajo investigativo, se considera esta postura pese a que el refuerzo académico es pertinente al estudiante. Es necesario realizar un análisis a partir de una tabla personalizada con tres variables de la pregunta 7, 8 y 10. Este último análisis sirve puntualmente para fortalecer el planteamiento correcto de la propuesta de investigación.

Tabla 17. Programa de estudio Vs asignaturas de Matemáticas por año escolar.

Programa de estudios	Asignaturas de Matemáticas			
	Análisis y Enfoques (NM)		Aplicaciones e Interpretación (NM)	
	Segundo	Tercero	Segundo	Tercero
Aritmética y álgebra	6	9	7	2
Funciones	11	13	13	3
Geometría y trigonometría	7	10	10	2
Estadística y probabilidad	9	13	13	3
Análisis	10	10	10	2

Fuente: elaboración propia

La tabla muestra picos de conteo más altos para los estudiantes de Análisis y Enfoques (NM) de segundo año del bachillerato internacional en el siguiente orden de necesidad de refuerzo: Funciones, Análisis, Estadística y probabilidad, Geometría y trigonometría; manifiestan un mejor dominio en Aritmética y álgebra. Para la asignatura de Aplicaciones e Interpretación (NM) en el mismo año escolar, se evidencia los picos de conteo más altos en orden de requerimiento de refuerzo: con el mismo conteo para (Funciones, Estadística y probabilidad), pasan en segundo plano el programa de estudios de (Análisis, Geometría y trigonometría) y dejan por último a Aritmética y

álgebra; esto evidencia que para los dos casos el mejor dominio se encuentra en el programa de estudio mencionado anteriormente.

Los picos de conteo más altos, respecto al programa en donde los estudiantes creen con mayor relevancia obtener refuerzos en la asignatura de Análisis y Enfoques (NM) de tercer año del bachillerato internacional, se enmarcan en el siguiente orden: con la misma ponderación para (Funciones, Estadística y probabilidad), con el mismo conteo para (Análisis, Geometría y trigonometría) dejan con menor relevancia al programa de Aritmética y álgebra. En Aplicaciones e Interpretación (NM) en el mismo año escolar y orden de relevancia, se muestra con semejante conteo para los programas de (Funciones, Estadística y probabilidad) igual que con el mismo orden para los siguientes programas de estudio.

3.2 Estadísticos descriptivos del grupo preexperimental

En la tabla 17, se realiza un análisis descriptivo a priori del grupo preexperimental. En el pretest, se obtiene una media de 3,6121 que representa un resultado bajo, mientras que, en el postest, se evidencia una media de 7,1379 lo que indica un mejor rendimiento académico. La nota mas baja en el pretest es de 1,5; en tanto que en el postest la nota mínima es de 5. La nota máxima de 10 puntos en el pretest y postest la obtiene una estudiante de la especialidad de Ingeniería, por lo que se llega a la conclusión que la alumna asimila de forma eficaz la asignatura y tiene perfecto dominio de conocimientos matemáticos. La mediana del pretest es de 3,5; en cambio la mediana del postest es de 7.

El coeficiente de asimetría en el pretest es positivo 1,951 lo que significa que existe una gran concentración de datos al lado izquierdo, lo que evidencia que la gran mayoría de los estudiantes tienen notas bajas. El coeficiente de asimetría del postest es de igual forma positivo 0,55; pero en comparación con el pretest existe menos concentración de datos al lado izquierdo, se dice que pocos estudiantes tienen notas bajas. La curtosis del pretest es de 4,982 (leptocúrtica) lo que indica que existe concentración en las notas de los estudiantes. La curtosis del postest es 0,426 de igual forma leptocúrtica evidencia una concentración de notas con tendencia positiva.

Tabla 18. Descriptivos estadísticos del pretest y postest

	Estadístico	Desv. Error
Pretest		
Media	3,6121	,33329
Mediana	3,5000	
Varianza	3,221	
Mínimo	1,50	
Máximo	10,00	
Asimetría	1,951	,434
Curtosis	4,982	,845
Postest		
Media	7,1379	,20447
Mediana	7,0000	
Varianza	1,212	
Mínimo	5,00	
Máximo	10,00	
Asimetría	,550	,434
Curtosis	,426	,845

Fuente: elaboración propia

3.3 Comprobación de la hipótesis de investigación

Pruebas de normalidad del pretest y postest

Para hacer inferencias y ver si los datos tienen o no distribución normal y considerar realizar pruebas paramétricas o no paramétricas es primordial plantearse lo siguiente:

H0: Los datos de la variable pretest y postest, siguen una distribución normal.

H1: Los datos de la variable pretest y postest, no siguen una distribución normal.

La regla estadística según Milton (2001) enuncia que si el p-valor es menor o igual que 0,05 ($p\text{-valor} \leq 0,05$); se rechaza la hipótesis nula, se considera un nivel de confianza del 95%, se comete un error de 5% de tipo I. En la tabla 18, se evidencia con ayuda del software SPSS *Statistics* las pruebas de normalidad.

Tabla 19. Pruebas de normalidad pretest - postest

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,814	29	,000
Posttest	,961	29	,356

Fuente: elaboración propia

Se aplicó la prueba de *Shapiro-Wilk* por tener 29 datos, se tiene para el pretest el estadístico de 0,814 y un p-valor= 0,000; por lo tanto, se rechaza la H0 lo que significa que los datos no siguen una distribución normal. Paralelamente, se evidencia que los datos del postest tienen el estadístico de 0,961 y un p-valor= 0,356; por lo tanto, se acepta la H0, lo que significa que los datos siguen una distribución normal.

En definitiva, se procede a aplicar la prueba estadística no paramétrica de datos apareados para dos muestras de *Wilcoxon* con el uso del software SPSS *Statistics*, se plantea la hipótesis nula y alternativa:

H0: La metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular, no refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de bachillerato internacional.

H1: La metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular, refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de bachillerato internacional.

En la tabla 20, se evidencia la prueba de *Wilcoxon*:

Tabla 20. Estadístico de prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba pretest – postest ^a	
Z	-4,644 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: elaboración propia

Al contrastar el Sig. asintótica (bilateral) p-valor= 0,000, con la regla estadística del p-valor; se identifica que el p-valor obtenido es menor o igual que 0,05 ($p\text{-valor} \leq 0,05$); por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1 , se asevera de esta manera que hay cambios significativos respecto a que la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular, refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de bachillerato internacional.

CONCLUSIONES

- El análisis del nivel de eficiencia de la metodología *B-Learning* como estrategia pedagógica extracurricular, determinó que el refuerzo académico para la enseñanza de la asignatura de matemáticas en los estudiantes de tercer año del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional (IB) en Análisis y Enfoques (NM); contribuyó al aprendizaje significativo de los estudiantes que optaron por este programa exigente de estudios.
- El diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, a través de la metodología *B-Learning* previamente diseñada a través de una metodología de investigación preexperimental, mediante el: diagnóstico, intervención y post-diagnóstico en estudiantes del bachillerato internacional, confirmó al comparar las medianas de la evaluación pretest y posttest un mejor aprovechamiento en escala cuantitativa de los estudiantes de tercero de bachillerato internacional; se refleja un mayor dominio matemático después de recibir la retroalimentación de la temática planteada en estadística y probabilidad. La estrategia ejecutada con recursos interactivos aportó a un mejor rendimiento académico con recursos de adaptación enmarcados en el refuerzo externo con material didáctico. La estrategia benefició a un estudiante de la especialidad de Ingeniería con adaptación curricular en Matemáticas grado 2, con tipo de inteligencia Viso espacial/Kinestésico con diagnóstico de trastorno del espectro del autismo de gravedad leve por déficit de atención borderline con rasgos de Asperger e hiperactividad.
- La elaboración de una propuesta de intervención educativa, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, a través de la metodología *B-Learning*, estableció que el refuerzo académico en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional (IB), se presentó de forma permanente y pertinente, con actualizaciones coherentes al contenido y desarrollo de la asignatura de Matemáticas en Análisis y Enfoques (NM). Con la propuesta de intervención educativa, se comprobó que las actividades diseñadas para la retroalimentación son alineadas a todos los componentes que la Organización del Bachillerato

Internacional lo promueve, entre ellos específicamente a los diez atributos que reflejan la naturaleza holística de la educación del IB en conjunto con el desarrollo cognitivo enmarcado en el bienestar social, emocional y físico de los estudiantes del programa.

RECOMENDACIONES

- El *B-Learning* ante estas circunstancias de pandemia COVID-19, prevé que, ante un regreso progresivo y total a las aulas en el eje de la normalidad escolar anterior, suponga mejores beneficios en la forma de asimilar aprendizajes significativos para los estudiantes. En vista de aquello, queda por investigar y determinar cuál sería el impacto del *B-Learning* como refuerzo académico extracurricular desde la enseñanza tradicional en las aulas en forma presencial, este estudio investigativo se lo realizó desde el aprendizaje sincrónico virtual a través de videoconferencias, con el refuerzo académico asincrónico virtual a través del gestor del aprendizaje Moodle.
- Es recomendable acatar la “Orientación para los colegios sobre la planificación de la continuidad del aprendizaje en línea”, emitida por la Organización del Bachillerato Internacional, promueve la utilización de gestores de aprendizaje gratuitos de código abierto como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de los colegios del mundo IB. Por esta razón queda a disposición de la Unidad Educativa Atenas, realizar un análisis informático para sustentar la implementación de esta plataforma en la infraestructura tecnológica que posee actualmente la institución educativa.
- Se sugiere adoptar en la Unidad Educativa Atenas la estrategia del *B-Learning* con el gestor de aprendizaje Moodle, no solo en la asignatura de Matemáticas, sino más bien, en todos los niveles educativos y programas de estudio que la institución lo promueva, sean estos nacionales o internacionales debido a los grandes beneficios que la plataforma de aprendizaje Moodle provee en comparación a otros gestores de aprendizaje. Contemplan desde otro punto de vista, las grandes ventajas que aportarían a la institución ante cualquier cambio inoportuno de docentes, dado que es primordial tener un sustento con experiencia tangible en la dimensión que lo establece la comunidad del Bachillerato Internacional respecto a los contenidos programáticos y de enseñanza que los nuevos docentes desarrollarían.

BIBLIOGRAFÍA

- Adaobi, I., Spangenberg, E., & Ramdhany, V. (2020). Blended Learning Approach to Mathematics Education Modules: An Analysis of Pre-Service Teachers' Perceptions. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(7). doi:<https://doi.org/10.26803/ijlter.19.7.17>
- Alberico, J. (2017). *El B-learning en el nivel primario: un diálogo entre la educación presencial y la educación a distancia.*, : Brujas. (1 ed.). (Brujas, Ed.) Buenos Aires, Argentina.
- Ardila, J., Ruiz, E., & Castro, I. (2015). Estudio comparativo de sistemas de gestión del aprendizaje: Moodle, ATutor, Claroline, Chamilo y Universidad de Boyacá. *Revista Academia y Virtualidad*, 8(1), 54-65.
- Attard, C., & Holmes, K. (2020). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Math Ed Res J*. doi:<https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2>
- Blasco, P. (2006). *Estrategias psicopedagógicas para la atención a la diversidad en Educación*. (S. Edicions Culturals Valencianes, Ed.) Valencia, España: Nau Llibres.
- Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1). Obtenido de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
- Cabero, J., & Llorente, M. (2008). Del e-learning al blended Learning: nuevas acciones educativas. *Quaderns Digitals*, 51.
- Camarillo, H., & Barboza, C. (2020). La enseñanza-aprendizaje del derecho a través de una plataforma virtual institucional: Hallazgos incipientes del constructivismo de Piaget, Vygotsky y Ausubel conforme a las percepciones de los informantes.

Revista pedagogía universitaria y didáctica del derecho, 2, 143-165.
doi:10.5354/0719-5885.2020.57035

Castellanos. (2017). Obtenido de https://www.academia.edu/31152068/Contextualizaci%C3%B3n_de_la_Educaci%C3%B3n_Virtual_en_Ambientes_Hipermediales

Cerón, M., Narváez, C., & Romero, W. (2016). *B-Learning nivelatorio matemático: “Una estrategia pedagógica para mejorar los desempeños académicos y las competencias en los estudiantes de instituciones de educación superior”*. Cali: UNICUCES. Obtenido de www.unicuses.edu.co

Cobos, O., & Díaz, D. (2015). *El Refuerzo Educativo*. San Salvador.

Coronel, M., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 17. Retrieved from http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf

Davis, R. (1999). *El don de la dislexia: Nuevo método para corregir la dislexia y otros problemas de aprendizaje*. Madrid, España: Editext, ed.

Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de investigación*, 71, 271-290. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140386013>

Entornos de aprendizaje mixto en la educación superior. (2014). *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(1).

Escudero, S., Marazzo, J., Pompei, S., & Peri, J. (2015). Las Tics en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales. *SEDICI*. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46270>

- Fernández-Plaza, J., Castro, E., Estrella, M., Martín-Fernández, E., Rico, L., Ruiz Hidalgo, J., & Vílchez-Marín, M. (2016). Significados y concepciones de conceptos matemáticos escolares. *Investigación en Educación Matemática XX*, 237-246. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/8863/1/Castro2016Significado.pdf>
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en Matemáticas. *Revista EMA*, 7(2), 251-292.
- Gómez, R. (2002). Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza. *Publicaciones*, 32, 261-333. Obtenido de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/2334/2495>
- González, M. (2015). El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento. *Redalyc*, 31(2), 501-531. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045568029>
- González, M. E. (2015). El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento. 31(2), 501-531. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045568029>
- Guerrero, A. (1973). El sistema psicológico de B. F. Skinner. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 5(2), 191-216. Obtenido de www.redalyc.org/articulo.oa?id=80550206
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*. Obtenido de http://growthmindseteaz.org/files/Power_of_Feedback_JHattie.pdf.
- Hernández, G., Sánchez, P., Rodríguez, E., Caballero, S., & Martínez, M. (2014). Un entorno b-learning para la promoción de la escritura académica de estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*, 19, 351. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v19n61/v19n61a2.pdf>

- Institute of Education Sciences. (2021). Revisión taxonómica de diez tribus de la familia leguminosae, subfamilia faboideae, a nivel genérico en Venezuela (Sophoreae, cadieae, angylocalyceae, viciae, psoraleeae, genisteae, crotalarieae, indigofereae, cicereae, phaseoleae). (1981, Ed.) *What Works Clearinghouse*. Obtenido de https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/InterventionReports/wwc_eaerobics_011309.pdf
- Kashefi, H., Ismail, Z., Yusof, Y., & Rahman, R. (2012). Supporting Students Mathematical Thinking in the Learning of Two-Variable Functions Through Blended Learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3689-3695. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.128>
- Kashefi, H., Ismail, Z., Yusof, Y., & Rahman, R. (2012). Supporting Students Mathematical Thinking in the Learning of Two-Variable Functions Through Blended Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3689-3695. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.128>
- Lancheros, S. (2014). Aplicación de un modelo de clase b-Learning para el aprendizaje de la matemática. Obtenido de www.ilae.edu.co
- Lavalle, A., Micheli, E., & Rubio, N. (2006). Análisis didáctico de regresión y correlación para la enseñanza media. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(3), 383-406. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-01152-y
- Martínez, S., Guíñez, F., & Zamora, R. (2020). On the instructional model of a blended learning program for developing mathematical knowledge for teaching. *ZDM Mathematics Education* 52, 877-891. doi:<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01152-y>
- Mashhadi, V., & Kargozari, M. (2011). Influences of digital classrooms on education. *Procedia Computer Science*, 3, 1178-1183. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.190>

- Milton, J. (2001). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. *Interamericana*, 3. Obtenido de <http://www.x.edu.uy/libros/Estadistica%20para%20Biologia%20y%20Ciencias%20de%20la%20Salud%203a%20Ed.pdf>
- Ministerio de Educación. (2020-2021). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Lineamientos-Plan-Educativo-Aprendemos-juntos-en-casa-Ciclo-Sierra-Amazonia>
- Muñoz, J., & Gairín, J. (2013). Orientación y tutoría durante los estudios universitarios. *El Plan de acción tutorial*, 171-192.
- Oliva, H. (2015). *El refuerzo educativo* (1 ed.). El Salvador: UFG.
- Organización del Bachillerato Internacional. (2019). *www.ibo.org*. Obtenido de <https://www.ibo.org/contentassets/482577848e9c4fb0b7d1ee057f2482f3/what-is-an-ib-education-2017-es.pdf>
- Organización del Bachillerato Internacional. (2020). *ibo.org/es*. Obtenido de <https://www.ibo.org/globalassets/news-assets/coronavirus/online-learning-continuity-planning-es.pdf>
- Organización del Bachillerato Internacional. (2020). *ibo.org/es*. Obtenido de <https://www.ibo.org/globalassets/news-assets/coronavirus/online-learning-continuity-planning-es.pdf>
- Organización del Bachillerato Internacional. (2021). *www.ibo.org/es*. Obtenido de <http://www.apc.edu.ec/wp-content/uploads/2020/06/Guia-Matematicas-2021.pdf>
- Organización del Bachillerato Internacional. (2021). *www.ibo.org/es*. Obtenido de <http://www.apc.edu.ec/wp-content/uploads/2020/06/Guia-Matematicas-2021.pdf>

- Ortíz, J. (2016). Estrategias didácticas de refuerzo académico virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de primero bachillerato. 1-1011. Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/813>
- Parella, S. (2012). Metodología de Investigación Cuantitativa. *Fedupel*.
- Pérez, A., Valdés, M., & Garriga, A. (2019). Estrategia didáctica para enseñar a planificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Educación*, 43(2), 1-30. doi: <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.32236>
- Piaget, J. (1977). *Psicología del niño*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Quinn, D., & Aarão, J. (2020). Blended learning in first year engineering mathematics. *ZDM Mathematics Education* 52, 927-941. doi: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01160-y>
- Ramírez, F., & Rama, C. (2014). *Los recursos de aprendizaje en la educación a distancia: Nuevos Escenarios, Experiencias y Tendencias* (1 ed.). (F. R. Rama, Ed.) Lima, Perú: UAP. Obtenido de <https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/2014/los-recursos-de-aprendizaje>
- Rica, C., Rodríguez, O., Cuicas, M., & Debel Chourio, A. (2010). Actualidades Investigativas en Educación. El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática en la carrera de ingeniería civil. Obtenido de <http://revista.inie.ucr.ac.cr>
- Rodríguez, M. (2010). Modelo pedagógico para b-learning. *Educación y desarrollo social*, 4(1), 38-55. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386188>
- Smith, P., & Ragan, T. (1999). Instructional design. (A. Alfonzo, Ed.) *New Jersey: Merrill Prentice Hall*, 2. Obtenido de

<http://planificacionse043.blogspot.com/2015/06/estrategias-instruccionales.html>

The Institute of Education Sciences (IES). (2009). Assisting Students Struggling with Mathematics: Response to Intervention (Rti) for Elementary and Middle Schools. (U. D. Education, Ed.) *What Works Clearinghouse*, 1-104. Obtenido de https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/PracticeGuide/rti_math_pg_042109.pdf

Vallejo, S. (2020). Programa educativo con aplicación B-Learning para refuerzo académico de matemática en un entorno virtual de aprendizaje. 1-182. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18516/Vallejo%20Encalada-Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vega Vega, J., Niño Duarte, F., & Cárdenas, Y. (2015). Enseñanza de las Matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista EAN*, 79, 172-187. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602015000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Vigotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Grijalbo.

ANEXOS

Anexo 1. Requisitos del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.

[Adquisición de Lenguas](#) >
[Individuos y Sociedades](#) >
[Ciencias](#) >
[Matemáticas](#)
[Artes](#) >

[Currículo del Programa del Diploma](#)
[Elección de asignaturas del Programa del Diploma del IB](#)
[Evaluación y exámenes](#) >
[¿A quién está dirigido el Programa del Diploma en línea?](#) >
[¿A quién se dirige el PD?](#)
[Recursos para los colegios del PD](#) >
[Programa de Orientación Profesional](#) >
[Enseñar más de un programa del IB](#)
[Seminarios web](#)

Convertirse en un colegio del IB | Admisión universitaria | Desarrollo profesional

A partir de agosto de 2019 se comenzarán a impartir los cursos siguientes, cuya primera evaluación se realizará en mayo de 2021.

- Matemáticas: Análisis y Enfoques NM
- Matemáticas: Análisis y Enfoques NS
- Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación NM
- Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación NS

Todas las asignaturas de matemáticas del PD tienen por objetivo ajustarse al conjunto diverso de necesidades, intereses y aptitudes de los alumnos, así como cumplir con los requisitos de diferentes trayectorias universitarias y profesionales.

El objetivo de estos cursos es capacitar a los alumnos para que:

- Desarrollen conocimientos, conceptos y principios matemáticos
- Desarrollen un pensamiento lógico, crítico y creativo
- Empleen y perfeccionen sus capacidades de abstracción y generalización

También se anima a los alumnos a apreciar las dimensiones internacionales de las matemáticas y la multiplicidad de sus perspectivas culturales e históricas.

En todas las asignaturas de Matemáticas del PD, es necesario que los alumnos aprecien el uso de la tecnología en matemáticas y sepan usar bien las [calculadoras de pantalla gráfica](#) (792 KB)

Las siguientes asignaturas están disponibles en línea (en inglés):

- [Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación \(NM\)](#)
- [Matemáticas: Aplicaciones e Interpretación \(NS\)](#)
- [Matemáticas: Análisis y Enfoques \(NM\)](#)
- [Matemáticas: Análisis y Enfoques \(NS\)](#)

Anexo 2. Autorización de investigación de la Unidad Educativa Atenas



019-R

Ambato, 05 de abril de 2021

Señor
Edisson Ivan Reyes Pacheco
ESTUDIANTE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
Presente

Reciba un cordial saludo:

En relación al oficio con fecha 05 de abril de 2021, me permito informar que se acepta la petición, para que pueda realizar el trabajo de investigación titulado "B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular de refuerzo académico para estudiantes de bachillerato internacional".

Razón por la cual, mucho agradeceré que la información obtenida del trabajo investigativo se maneje con prudencia y que los datos sean utilizados en beneficio de la institución.

Sin otro particular, suscribo.

Cordialmente,
UNIDAD EDUCATIVA ATENAS



Msc. Dr. Manuel Fierro
RECTOR

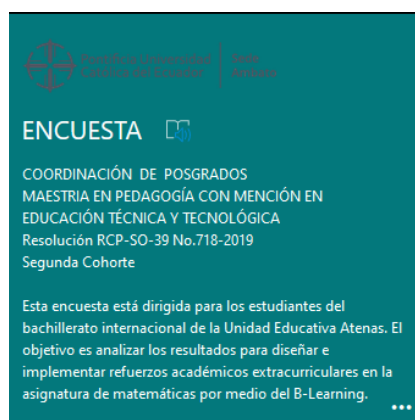


UNIDAD EDUCATIVA "ATENAS"
RECTORADO
AMBATO

Calle Gabriel Román y Av. Pedro Váscónez, Yacupamba - Izamba
Telfs.: (03) 285-4281
atenas@atenas.edu.ec - www.atenas.edu.ec Ambato, Ecuador



Anexo 3. Encuesta



ENCUESTA

COORDINACIÓN DE POSGRADOS
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN
EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA
Resolución RCP-SO-39 No.718-2019
Segunda Cohorte

Esta encuesta está dirigida para los estudiantes del bachillerato internacional de la Unidad Educativa Atenas. El objetivo es analizar los resultados para diseñar e implementar refuerzos académicos extracurriculares en la asignatura de matemáticas por medio del B-Learning.

Indicaciones Generales

- La encuesta es de carácter confidencial, las respuestas serán utilizadas para un proyecto de investigación.
- Lea atentamente cada pregunta y responda según convenga.
- No deje ninguna pregunta sin responder.
- Al culminar la encuesta de click en enviar.

Siguiente



ENCUESTA

* Obligatorio

Sección 1: Información personal

1. Indique cuál es su género *

Hombre

Mujer

2. Seleccione cuál es su edad *

13 años

14 años

15 años

16 años

17 años

Más de 17 años

3. Usted vive con: *

Madre y padre biológicos

Padre biológico y madre adoptiva

Madre biológica y padre adoptivo

Abuelos paternos

Abuelos maternos

Otros

4. ¿Qué nivel de instrucción educativa posee su padre? *

Secundaria concluida

Tercer nivel concluido

Cuarto nivel concluido

Ninguno

5. ¿Qué nivel de instrucción educativa posee su madre? *

Secundaria concluida

Tercer nivel concluido

Cuarto nivel concluido

Ninguno

6. ¿Quién aporta económicamente en su hogar? *

Padre y madre


Solo padre

Solo madre

Abuelos paternos

Abuelos maternos


Otros

7. ¿En qué año del bachillerato internacional se encuentra? * 

Primero

Segundo

Tercero

8. ¿Qué asignatura de matemáticas del bachillerato internacional está cursando? * 

Aplicaciones e Interpretación (NM)

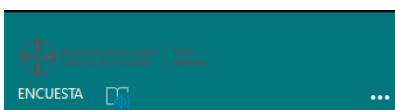
Aplicaciones e Interpretación (NS)

Análisis y Enfoques (NM)

Análisis y Enfoques (NS)

Atrás

Siguiente




* Obligatorio

Sección 2: Preguntas relacionadas al refuerzo académico

Considerando que:

El refuerzo académico es una forma de ayudar al estudiante a mejorar sus conocimientos de cualquier tema no comprendido después de hacer todo el proceso educativo.

Responda de acuerdo a su opinión:

9. ¿En este año lectivo 2020-2021, considera usted que ha necesitado reforzar sus aprendizajes en algún programa de estudio de la asignatura de matemáticas? * 

Totalmente en desacuerdo


En desacuerdo

Indeciso

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

10. ¿En qué programa de estudio de la asignatura de matemáticas opina usted que debería reforzar su aprendizaje?

(Puede elegir una o varias respuestas) * 


Aritmética y álgebra

Funciones

Geometría y trigonometría

Estadística y probabilidad

Análisis

11. ¿Piensa usted que, en esta educación virtual, las inquietudes respecto a temas de la asignatura de matemáticas han sido reforzadas exitosamente? * 

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indeciso

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

12. ¿Cuándo recibió algún tipo de refuerzo académico en la asignatura de matemáticas?

(Puede elegir una o varias respuestas) *



- Mejoraron sus calificaciones
- Aprendió nuevos métodos de resolución de ejercicios
- Se sintió usted más motivado en la asignatura

13. ¿En qué instancia cree usted que debe afianzar sus conocimientos de la asignatura de matemáticas?

(Puede elegir una o varias respuestas) *



- Al terminar la hora de clase
- Al terminar un tema
- Al terminar una unidad
- Previo a las evaluaciones

14. Considera usted que la mejor forma de reforzar sus aprendizajes del área de matemáticas del bachillerato internacional es: *

- Preguntando al docente que dirige la asignatura
- Preguntando a otro experto en el área

15. Cuando usted no acude a un docente para reforzar sus conocimientos matemáticos del bachillerato internacional:

(Puede elegir una o varias respuestas) *



- Revisa pruebas de convocatorias pasadas
- Repite ejercicios propuestos en clase para comprenderlos mejor
- Observa videos en internet sobre algún tema confuso
- Realiza actividades lúdicas en internet para reforzar conocimientos
- Resuelve ejercicios interactivos en internet sobre algún tema no comprendido

Atrás

Siguiente



* Obligatorio

Sección 3: Preguntas relacionadas con el uso del B-Learning

Considerando que:

La metodología B-Learning integra las fortalezas del aprendizaje sincrónico tradicional con actividades asincrónicas en línea y ayuda a que los estudiantes mejoren sus conocimientos matemáticos, a través de, la motivación y la creatividad; con la posibilidad de la exploración de herramientas y recursos interactivos en línea.

16. Responda de acuerdo a su opinión: *



¿Piensa usted que el B-Learning podría mejorar su rendimiento académico en la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional?



Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indeciso

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

¿Cree usted que el B-Learning podría mejorar la administración de su tiempo de estudio en la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional al mantener actividades asincrónicas permanentemente actualizadas para que usted acceda a ellas cuando las requiera? ∨

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indeciso

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

¿Cree usted que la metodología B-Learning le permita reforzar el aprendizaje de la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional con herramientas específicas interactivas? ∨

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indeciso

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

¿Considera usted que el B-Learning le brindará la oportunidad de reflexionar sobre los contenidos específicos que el bachillerato internacional lo requiere para aprobar la asignatura de matemáticas? ∨

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indeciso

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

¿Considera usted que se comprendería mejor la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional si el B-Learning le permitiese explorar ejercicios modelo de las evaluaciones con recursos en línea para comprender su resolución? ∨

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indeciso

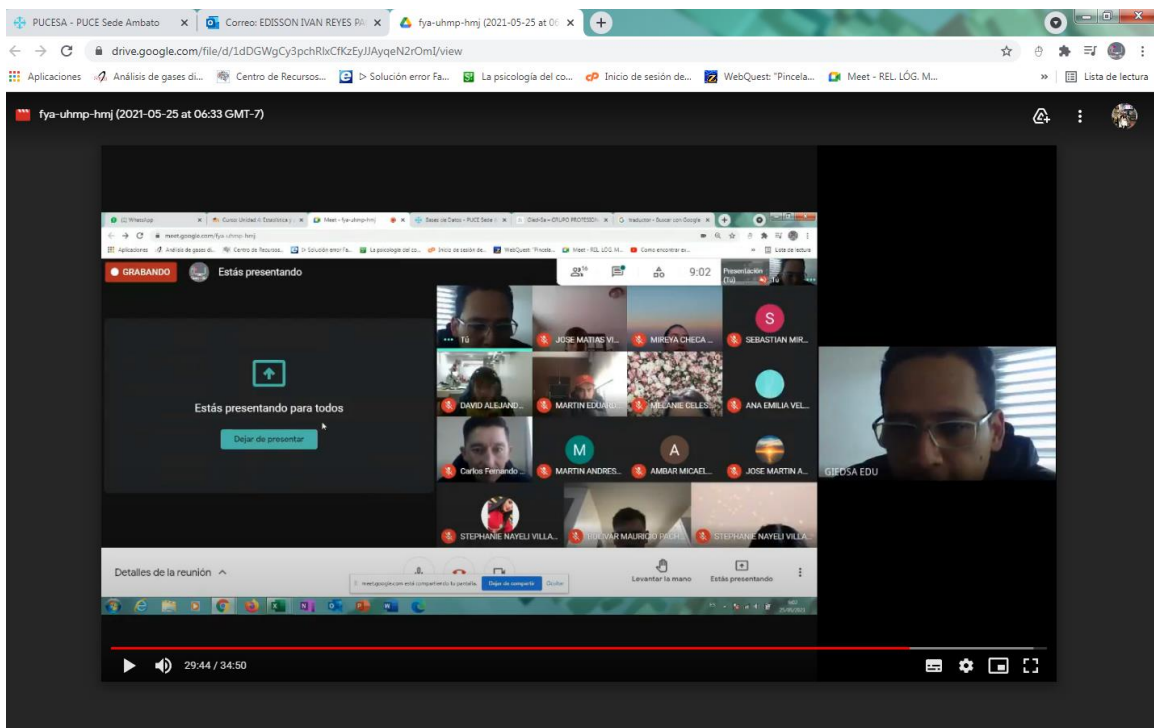
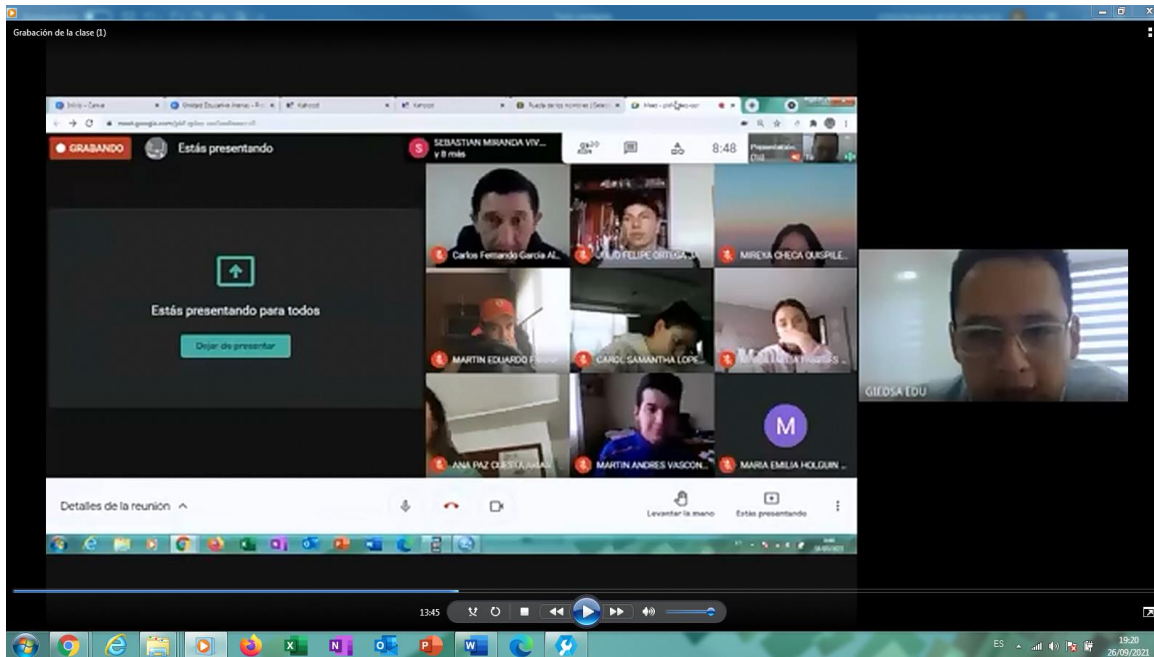
De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Atrás

Enviar

Anexo 4. Desarrollo de la clase de refuerzo académico



Anexo 5. Validación del instrumento por juicio de expertos

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

FECHA: Ambato, 29 de marzo de 2021.

Docente evaluador:

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Ing. Edison Iván Reyes Pacheco
Tema del Proyecto de Investigación	"B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular de refuerzo académico para estudiantes de bachillerato internacional"
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención: Educación Técnica y Tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia de la metodología B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular; en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los estudiantes de bachillerato internacional en matemáticas.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario para diseñar una estrategia de mejora del refuerzo académico por medio del B-Learning.
Objetivo del Instrumento	Conocer la opinión de los estudiantes respecto al estado actual y futuro de los reforzamientos académicos en la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	VALENCIA NUÑEZ EDISON ROBERTO
Institución Educativa a la que pertenece	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Cargo	Director del grupo de investigación de Ciencias Económicas
Años de experiencia en el cargo	10 años
Grado Académico	Tercer nivel () Cuarto nivel (X)
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área de Ciencias Exactas, Programación Lineal, Empleo de Ntícs I (Ofimática), Empleo de Ntícs II (web 2.0), Comercio Electrónico, Circuitos Eléctricos, Metrología.

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

Sección 1: Información personal						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Sección 2: Preguntas relacionadas con la opinión de los estudiantes respecto al refuerzo académico						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Sección 3: Preguntas relacionadas con la opinión de los estudiantes acerca del uso del B-Learning						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

OBSERVACIONES:

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario para diseñar una estrategia de mejora del refuerzo académico por medio del B-Learning" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I. 1803463098

PhD.(c) en Estadística

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

FECHA: Ambato, 30 de marzo de 2021.

Docente evaluador:

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Ing. Edison Iván Reyes Pacheco
Tema del Proyecto de Investigación	"B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular de refuerzo académico para estudiantes de bachillerato internacional"
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención: Educación Técnica y Tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia de la metodología B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular; en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los estudiantes de bachillerato internacional en matemáticas.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario para diseñar una estrategia de mejora del refuerzo académico por medio del B-Learning.
Objetivo del Instrumento	Conocer la opinión de los estudiantes respecto al estado actual y futuro de los refuerzos académicos en la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	QUINTANA VILLAMARIN WILSON BYRON
Institución Educativa a la que pertenece	Unidad Educativa Pio X, Unidad Educativa Eloy Alfaro
Cargo	Docente del Área de Matemáticas y Física
Años de experiencia en el cargo	29 años
Grado Académico	Tercer nivel (X) Cuarto nivel ()
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área de Ciencias Exactas en Bachillerato

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

Sección 1: Información personal						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Sección 2: Preguntas relacionadas con la opinión de los estudiantes respecto al refuerzo académico						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Sección 3: Preguntas relacionadas con la opinión de los estudiantes acerca del uso del B-Learning						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

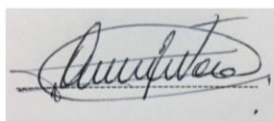
OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario para diseñar una estrategia de mejora del refuerzo académico por medio del B-Learning" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



.....

C.I. 1801950260
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

FECHA: Ambato, 31 de marzo de 2021.

Docente evaluador:

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Ing. Edison Iván Reyes Pacheco
Tema del Proyecto de Investigación	"B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular de refuerzo académico para estudiantes de bachillerato internacional"
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención: Educación Técnica y Tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Objetivo general de la Investigación	Demostrar el nivel de eficiencia de la metodología B-Learning como estrategia pedagógica extracurricular; en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los estudiantes de bachillerato internacional en matemáticas.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario para diseñar una estrategia de mejora del refuerzo académico por medio del B-Learning.
Objetivo del Instrumento	Conocer la opinión de los estudiantes respecto al estado actual y futuro de los refuerzos académicos en la asignatura de matemáticas del bachillerato internacional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Reyes Reyes Carlos Manuel
Institución Educativa a la que pertenece	Unidad Educativa Atahualpa
Cargo	Docente del Área de Matemáticas y Física
Años de experiencia en el cargo	30 años
Grado Académico	Tercer nivel () Cuarto nivel (X)
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área de Ciencias Exactas en Bachillerato

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

Sección 1: Información personal						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.				X	
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.				X	

Sección 2: Preguntas relacionadas con la opinión de los estudiantes respecto al refuerzo académico						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.				X	
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.				X	
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Sección 3: Preguntas relacionadas con la opinión de los estudiantes acerca del uso del B-Learning						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.				X	
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

Por medio del presente documento se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Cuestionario para diseñar una estrategia de mejora del refuerzo académico por medio del B-Learning" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I. 1801710102
MAGISTER EN DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION EDUCATIVA

Anexo 6. Resumen del programa de estudios de Matemáticas: Análisis y Enfoques

Matemáticas: Análisis y Enfoques

Resumen del programa de estudios

Componente del programa de estudios	Horas lectivas recomendadas	
	NM	NS
Unidad 1: Aritmética y álgebra	19	39
Unidad 2: Funciones	21	32
Unidad 3: Geometría y trigonometría	25	51
Unidad 4: Estadística y probabilidad	27	33
Unidad 5: Análisis	28	55
Herramientas y exploración matemática Desarrollo de habilidades de investigación, de resolución de problemas y de modelización que conducirán a la elaboración de una exploración individual. La exploración es un trabajo escrito que implica investigar un área de matemáticas.	30	30
Total de horas lectivas	150	240

Anexo 7. Prueba pretest-postest

Pregunta 1 Puntúa como 3,00

La siguiente tabla muestra las notas que han obtenido siete alumnos en dos exámenes de Matemáticas distintos.

Examen 1 (x)	15	23	25	30	34	34	40
Examen 2 (y)	20	26	27	32	35	37	35

Sea L1 la recta de regresión de x sobre y. La ecuación de la recta L1, se escribiría de la forma $x=ay+b$.

(a) Halle el valor de a y el valor de b. [1.5 puntos]

Sea L2 la recta de regresión de y sobre x. Las rectas L1 y L2 pasan por un mismo punto de coordenadas (p,q).

(b) Halle el valor de p y el valor de q. [1.5 puntos]

Seleccione las dos respuestas correctas.

a. $p=11.665$ y $q = 17,161$

b. $a=1,92$ y $b = -10,43$

c. $p=11.765$ y $q = 17,159$

d. $p=10,665$ y $q = 17,163$

e. $a=1,32$ y $b = -10,42$

f. $a=1,29$ y $b = -10,37$

Pregunta 2 Puntúa como 3,00

La tabla muestra la cantidad de ratones que están a la venta en una veterinaria después de una cantidad determinada de semanas.

Tiempo (x semanas)	3	5	6	9	11	13
Cantidad de ratones (y)	41	57	61	73	80	91

- (a) Halle la ecuación de la recta de regresión de y sobre x. [1 puntos]
- (b) Utilice su recta de regresión para predecir la cantidad de ratones a la venta después de 10 semanas. [1 punto]
- (c) ¿Predeciría en forma precisa la cantidad de ratones que habrá después de 20 semanas? Explique. [1 punto]

Seleccione 3 respuestas.

- a. $y=4.629x+30.908$
- b. No es posible porque en la tabla el valor 20 no está comprendido dentro de los valores propuestos.
- c. 77
- d. $y=4.629x+30.803$
- e. 75
- f. $y=4.629x+30.904$
- g. $y=4.629x+30.909$
- h. Si es posible porque el valor 20 correspondería a x, y solamente reemplazaría dicho valor.

Pregunta 3 Puntúa como 1,00

Una agencia secretarial tiene un nuevo paquete de software para computadores. La agencia anota la cantidad de horas que tardan personas de distintas edades en dominar el paquete. Los resultados, se muestran en la tabla.

Edad (x)	32	40	21	45	24	19	17	21	27	54	33	37	23	45
Tiempo (y horas)	10	12	8	15	7	8	6	9	11	16	12	13	9	17

(a) Halle la ecuación de la recta de regresión. [0,5 puntos]

(b) Utiliza su ecuación, estime el tiempo que tardaría una persona de 40 años en dominar el paquete. [0.5 puntos]

Seleccione dos respuestas.

a. 12

b. 13

c. $y = 0.279x + 2.201$

d. 14

e. $y = 0.279x + 2.204$

f. $y = 0.279x + 2.203$

Pregunta 4 Puntuación como 1,00

Se les pregunto a 15 alumnos el promedio de sus calificaciones al final del último año de secundaria y el promedio de sus calificaciones al final del primer año de universidad. Se muestra los resultados en la siguiente tabla.

Calificaciones de la secundaria (x)	44	49	53	47	52	58	67	73	75	79	85	86	88	91	97
Calificaciones de la universidad (y)	33	52	55	48	51	60	71	72	69	83	4	89	96	92	89

(a) Halle la ecuación de la recta de regresión. [0.5 puntos]

Un alumno obtiene un promedio de 60 en su último año de secundaria.

(b) Utilice su ecuación para estimar el promedio de sus calificaciones al final del primer año de universidad. [0.5 puntos]

Seleccione dos respuestas.

a. 58

b. $y=1.04x-2.55$

c. 60

d. $y=1.04x-2.58$

e. $y=1.04x-2.53$

f. 59

Pregunta 5 Puntúa como 2,00

La tabla muestra el peso de un cachorro y el peso de su madre.

Peso del cachorro, x	0,52	0,98	1,21	1,05	0,25	1,54
Peso de la madre, y	4,98	6,23	9,23	7,1	3,55	11,4

- a) Halle la ecuación de la recta de regresión de y sobre x. [0.5 puntos]
- b) Encuentre el valor de la covarianza S_{xy} , utiliza todos los decimales que muestre la calculadora. [0.5 puntos]

Ocupe la siguiente formula:

$$S_{xy} = \sum x \cdot y_n - \sum x_n \cdot \sum y_n$$

- c) Encuentre el valor de la desviación típica de y (S_y), con tres cifras significativas, si: $S_x=24$. [1 punto]

Ocupe la siguiente formula:

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y}$$

Seleccione 3 respuestas.

- a. $S_y=2,62$
- b. $y=5,94x+1,55$
- c. $S_{xy}=1,076$
- d. $S_y=2,61$
- e. $y=5,94x+1,58$
- f. $S_{xy}=1,086$
- g. $y=5,94x+1,59$
- h. $S_{xy}=1,056$
- i. $S_y=2,59$