



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO

**OPTIMIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES  
PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS  
ESTUDIANTES DE CURSOS CON MODELOS  
MATEMÁTICOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR SAN  
IGNACIO DE LOYOLA EN EL AÑO 2020**

**PRESENTADA POR  
LUIS MIGUEL QUISPE INFANTE**

**ASESORA  
ESTRELLA ESQUIAGOLA ARANDA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN CON  
MENCIÓN EN DOCENCIA VIRTUAL**

**LIMA – PERÚ**

**2021**



**CC BY-NC**

**Reconocimiento – No comercial**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSTGRADO**

**"OPTIMIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA MEJORAR EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE CURSOS CON  
MODELOS MATEMÁTICOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR SAN IGNACIO DE  
LOYOLA EN EL AÑO 2020."**

**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN DOCENCIA VIRTUAL**

**PRESENTADO POR:  
LUIS MIGUEL QUISPE INFANTE**

**ASESORA:  
DRA. ESTRELLA ESQUIAGOLA ARANDA**

**LIMA, PERÚ**

**2021**

**"OPTIMIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA MEJORAR EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE CURSOS CON  
MODELOS MATEMÁTICOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR SAN IGNACIO DE  
LOYOLA EN EL AÑO 2020."**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESORA:**

Dra. Estrella Azucena Esquiagola Aranda

### **PRESIDENTE DEL JURADO**

Dr. Edwin Barrios Valer

### **MIEMBROS DEL JURADO:**

Dr. Oscar Alejandro Guevara Salvatierra

Dr. Ángel Salvatierra Melgar

## **DEDICATORIA**

A mi madre María Luisa Infante Sánchez, por ser mi ejemplo de vida, mi fuerza, mi motivación y mi ángel por toda la eternidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre y mi padre por su infinito amor y apoyo constante.

A mis hijos por enseñarme el amor incondicional.

A mi abuelos paternos y bisabuelos maternos por su esfuerzo y cariño.

Y a las personas que llevo en mi corazón por creer en mí y alentarme a continuar mi camino de superación.

## ÍNDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
ÍNDICE .....	vi
INDICE DE TABLAS .....	viii
INDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. Antecedentes de la Investigación .....	6
1.2. Bases Teóricas.....	11
1.2.1. Bases Teóricas de la Variable: Herramientas Virtuales.....	11
1.2.2. Bases teóricas de la variable: Rendimiento Académico .....	19
1.3. Definición de Términos Básicos .....	28
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	30
2.1. Formulación de Hipótesis Principal y Derivadas .....	30
2.1.1. Hipótesis General .....	30
2.1.2. Hipótesis Específicas .....	30
2.2. Variables y Definición Operacional .....	31
CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	34
3.1. Diseño Metodológico .....	34
3.2. Diseño Muestral .....	34
3.3. Técnicas de Recolección de Datos.....	36



3.4. Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información .....	36
3.5. Aspectos Éticos.....	36
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	38
4.1. Análisis de Estadística Descriptiva .....	38
4.2. Prueba de Hipótesis .....	44
CAPITULO V: DISCUSION DE RESULTADOS .....	54
CONCLUSIONES .....	58
RECOMENDACIONES .....	59
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	60
ANEXOS.....	65
Anexo 1: Matriz de Consistencia	
Anexo 2: Silabo	
Anexo 3: Permiso Institucional	
Anexo 4: Evidencias de Herramientas Virtuales	
Anexo 5: Evaluaciones Escritas – Pre Test	
Anexo 6: Evaluaciones Escritas – Post Test	
Anexo 7: Evidencias de Evaluaciones (Calificaciones)	
Anexo 8: Evidencia de Evaluación Escrita – Grupo Control	
Anexo 9: Evidencia de Evaluación Escrita – Grupo Experimental	

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Los procesos y capacidades matemáticas fundamentales.....	27
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de variable rendimiento académico.....	32
<b>Tabla 3.</b> Operacionalización de variable herramientas virtuales.....	33
<b>Tabla 4.</b> Resultados descriptivos del rendimiento académico.....	38
<b>Tabla 5.</b> Resultados descriptivos de la capacidad de formulación.....	40
<b>Tabla 6.</b> Resultados descriptivos de la capacidad de resolución.....	41
<b>Tabla 7.</b> Resultados descriptivos de la capacidad de interpretación .....	43
<b>Tabla 8.</b> Prueba de normalidad para la prueba de hipótesis .....	44
<b>Tabla 9.</b> Prueba de Wilcoxon – Rendimiento académico .....	45
<b>Tabla 10.</b> Prueba de U de Mann Whitney – Rendimiento académico .....	46
<b>Tabla 11.</b> Prueba de Wilcoxon – Capacidad de formulación .....	47
<b>Tabla 12.</b> Prueba de U de Mann Whitney – Capacidad de formulación .....	48
<b>Tabla 13.</b> Prueba de Wilcoxon – Capacidad de resolución .....	49
<b>Tabla 14.</b> Prueba de U de Mann Whitney – Capacidad de resolución .....	50
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Wilcoxon – Capacidad de interpretación.....	51
<b>Tabla 16.</b> Prueba de U de Mann Whitney – Capacidad de interpretación .....	52

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Diagrama de la población, muestra y muestreo de la investigación .....	35
Figura 2. Resultados descriptivos del rendimiento académico .....	39
Figura 3. Resultados descriptivos de la capacidad de formulación.....	40
Figura 4. Resultados descriptivos de la capacidad de resolución.....	42
Figura 5. Resultados descriptivos de la capacidad de interpretación .....	43

## RESUMEN

La presente investigación fue desarrollada con el objetivo de establecer si la optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

Se desarrolló de acuerdo al diseño cuasi experimental con enfoque mixto, se trabajó con una muestra de 70 estudiantes, divididos en dos grupos de 35 cada uno, grupo control y experimental; los cuales llevan el curso de matemática aplicada a los negocios. Cada grupo fue evaluado antes y después del uso de las herramientas virtuales optimizadas (pretest y postest), empleándose como instrumento de medición las evaluaciones escritas que buscan medir la capacidad de formulación, resolución e interpretación de resultados.

Para las pruebas de hipótesis, se aplicó las pruebas no paramétricas de U Mann Whitney y Wilcoxon, donde se tomó en consideración un margen de error inferior al 5% (0,05). De los resultados alcanzados se concluyó que la optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020, demostrando que ante la propuesta se puede obtener mejoras significativas en comparación al trabajo realizado con las herramientas virtuales tradicionales.

**Palabras claves:** Rendimiento académico; capacidad de formulación; capacidad de resolución; capacidad de interpretación.

**“OPTIMIZATION OF VIRTUAL TOOLS TO IMPROVE THE ACADEMIC  
PERFORMANCE OF STUDENTS OF COURSES WITH MATHEMATICAL MODELS AT  
THE SAN IGNACIO DE LOYOLA HIGHER INSTITUTE IN 2020.”**

**ABSTRACT**

This research was developed with the objective of establishing whether the optimization of virtual tools improves the academic performance of students of courses with mathematical models at the San Ignacio de Loyola Higher Institute in 2020.

It was developed according to the quasi-experimental design with a mixed approach, we worked with a sample of 70 students, divided into two groups of 35 each, a control and experimental group; which take the course of mathematics applied to business. Each group was evaluated before and after the use of optimized virtual tools (pre-test and post-test), using written evaluations that seek to measure the ability to formulate, resolve and interpret results as a measurement instrument.

For the hypothesis tests, the non-parametric tests of U Mann Whitney and Wilcoxon were applied, where a margin of error of less than 5% (0.05) was taken into account. From the results obtained, it was possible to conclude that the optimization of virtual tools improves the academic performance of students in courses with mathematical models at the San Ignacio de Loyola Higher Institute in 2020, showing that the proposal can make significant improvements compared to the work done with traditional virtual tools.

**Keywords:** Academic performance; ability to formulate; ability to resolve; ability to interpret.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo entero el rendimiento académico en los cursos con modelos matemáticos es siempre un desafío para un grupo mayoritario de estudiantes, los cuales indistintamente de la profesión elegida tiene la obligación de llevar el curso sin importar su inclinación por las letras o números. Según Cabrera y Fariñas (2007) en Cuba, indican que existen una variedad de factores como motivación, conocimientos previos, aptitudes, creencias, personalidad y estilos de aprendizaje que influyen directamente en el rendimiento académico.

En América latina, el rendimiento académico es un tema preocupante para la mayoría de las instituciones educativas de los países que representan esta región, países como Argentina, Colombia, Chile, El Salvador, entre otros encabezan el cambio para brindar oportunidades de mejorar el rendimiento académico con el apoyo de diferentes metodologías y herramientas, siendo las herramientas virtuales las más utilizadas en la actualidad.

Las herramientas virtuales son fundamentales en la educación actual donde el alcance de la tecnología obliga a todos los sectores actualizarse constantemente para cumplir con las exigencias del mercado y seguir siendo competentes dentro del ámbito que se desenvuelven, por eso la educación no puede quedar a la orilla de este cambio, debe adaptarse y mejorar el servicio que ofrece incorporando la tecnología, así como métodos y herramientas específicas que consigan el objetivo de un excelente rendimiento académico



para todos los estudiantes. Según Gonzales (2019) en Colombia, propone implementar un aula virtual como instrumento educativo para mejorar el rendimiento académico en la materia de matemáticas, concluyendo que el uso del aula virtual incrementó el grado de satisfacción y rendimiento académico de los estudiantes frente al estudio de esta ciencia.

En el Perú, las instituciones educativas han adoptado a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) como parte de infraestructura para brindar un mejor servicio a sus estudiantes; sin embargo, tener una plataforma virtual de interacción entre docente – estudiante no basta para asegurar un rendimiento óptimo para el estudiante. Dentro de las plataformas virtuales que nos ofrecen las TIC, existen más herramientas virtuales que se han ido implementando gradualmente en las distintas modalidades que presentan las instituciones educativas sea presencial, semipresencial y virtual; siendo esta última quien debe cumplir a mayor cabalidad con las expectativas del educando y que esto se vea reflejado en su rendimiento. Según Cuyubamba (2018) en Huancayo; estudió el uso del aula virtual como herramienta de apoyo educativo, demostrando su influencia relevante en el aprendizaje de los participantes.

En la actualidad; la pandemia ha obligado a todas las instituciones educativas a optar por la modalidad virtual, viéndose forzadas a adaptarse al cambio y brindando un servicio de acuerdo con sus posibilidades, algunas de ellas enfocándose solo en la comunicación docente – estudiante sin reparar en la importancia del uso óptimo de las herramientas virtuales con el objetivo de mantener y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. En el Instituto Superior San Ignacio de Loyola se ha visto que los estudiantes presentan bajo rendimiento académico en los cursos con modelos matemáticos. El bajo rendimiento en cursos con modelos matemáticos se da por falta de ánimo y disposición de los estudiantes, herramientas virtuales insuficientes e ineficientes, así como experiencias negativas con los cursos que abarcan las ciencias matemáticas.

En el futuro este bajo rendimiento se verá reflejado en la inconformidad del estudiante, el abandono del curso, así como mayor cantidad de desaprobados; lo cual con el tiempo

podría fomentar la expulsión del estudiante si persiste en el mismo problema; estas consecuencias conllevarán adicionalmente problemas a la sociedad al tener malos profesionales o en el peor de los casos personas frustradas debido a que no concluyeron con sus estudios.

Ante este problema, se ha decidido optimizar las herramientas virtuales ofrecidas por la institución; enfocándonos en los cursos con modelos matemáticos con la única finalidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del Instituto Superior San Ignacio de Loyola.

Es por esta razón que el estudio debe responder a la pregunta, ¿la optimización de las herramientas virtuales mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?; presentada como el problema general. Así como el anterior problema, se presentan problemas específicos, los cuales se enuncian a continuación:

- ¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?
- ¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?
- ¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?

El objetivo general de la investigación es optimizar las herramientas virtuales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en

el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020. Para cumplir con este objetivo, previamente se debe cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Optimizar las herramientas virtuales para mejorar la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.
- Optimizar las herramientas virtuales para mejorar la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.
- Optimizar las herramientas virtuales para mejorar la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

Esta investigación presenta una justificación teórica debido a que resume la variedad de contribuciones teóricas de los más importantes autores que hacen alusión al uso de las herramientas virtuales en la educación, así como el rendimiento académico en los estudiantes. Así mismo tiene una justificación práctica en la medida que ayuda a mejorar el rendimiento académico en cursos con modelos matemáticos.

Además, tiene una justificación metodológica porque se aplica un instrumento como es la evaluación escrita. También se cuenta con una justificación investigativa pues en base a estos resultados se podrá continuar con la exploración y análisis del área estudiada, a la vez se podrá investigar otras variables que no fueron consideradas en el presente estudio, incorporando otros grupos de participantes para ampliar el campo de investigación.

Este estudio es importante porque tiene como finalidad mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del Instituto Superior San Ignacio de Loyola, obteniendo mejores calificaciones, reduciendo el porcentaje de desaprobados, así como la deserción de

los cursos con aplicaciones de modelos matemáticos y fundamentalmente la importancia de formar profesionales competitivos que logren responder a las exigencias del mercado.

Además, este estudio presenta limitaciones en cuanto a la muestra y nivel socioeconómico, ya que se evaluó a 70 estudiantes de un instituto privado de la ciudad de Lima y no puede generalizarse a todas las instituciones educativas sea públicas o privadas del Perú. Así mismo, hay limitaciones en lo concerniente a las variables, debido que en un grupo de estudiantes existen variedad de características que se pueden estudiar. Cabe resaltar que algunos estudiantes no muestran el interés necesario para el uso oportuno de las nuevas herramientas virtuales, relegando su uso solo para momentos específicos como son horas antes de la evaluación. El factor internet o de conectividad es una limitación fundamental en este estudio, ya que por falta o mal uso de la red; la investigación puede verse afectada en términos de tiempo de estudio y calidad de resultados.

Finalmente, este estudio es viable debido a que cuenta con las autorizaciones respectivas para aplicar el experimento en los estudiantes del Instituto Superior San Ignacio de Loyola.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Antecedentes de la Investigación**

#### **1.1.1 Antecedentes Nacionales**

Mendoza (2018) realizó un estudio titulado: “Plataforma virtual ALEKS y la influencia en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Matemática Básica de una universidad privada del ciclo 2018-01” en la ciudad del Callao, Perú. El objetivo general del estudio fue establecer si la Plataforma Virtual ALEKS mejora el rendimiento académico. La muestra estuvo constituida por 33 alumnos en el bloque MSIC como grupo control y 40 alumnos en el bloque IS1E como grupo experimental. El diseño que se utilizó fue el transversal descriptivo; el instrumento que se usó fue el cuestionario; y el resultado obtenido fue que si existe una influencia positiva en el rendimiento de los participantes debido al uso de la plataforma virtual ALEKS.

Caycho (2019) realizó un estudio titulado: “Incentivando el uso de un entorno virtual en el área de matemática para los alumnos de primer grado de secundaria de una institución educativa privada” en la ciudad de Lima, Perú. El objetivo general del estudio fue la de integrar los recursos didácticos en un entorno virtual, además de formular métodos innovadores al momento de resolver problemas y finalmente fomentar el desarrollo de habilidades digitales en la materia de matemática. La muestra estuvo conformada por 116 alumnos de primer grado de secundaria; se realizó una propuesta

de mejora para los alumnos de primer grado de secundaria y los instrumentos que se usaron fueron la evaluación de entrada presencial, evaluación de salida virtual, relación de cotejo y foro en línea. Finalmente, los resultados obtenidos muestran desempeños positivos por parte de los estudiantes, logrando además un interés constante frente a las nuevas enseñanzas y aprendizajes que se dan fuera del aula tradicional.

Huapaya y Sandoval (2017) realizaron un estudio titulado: “La resolución de problemas en entornos virtuales: Propuesta didáctica en estudiantes de Matemática I, II CPEL Universidad San Ignacio de Loyola” en la ciudad de Lima, Perú. El objetivo general del estudio fue establecer la modalidad B-learning sosteniéndose en el uso de la plataforma Blackboard; este estudio busca fomentar la capacidad de resolución de problemas, basándose en la capacidad de representar semióticamente los diversos contextos relacionados a la matemática. Esta propuesta; tiene como finalidad establecer un diseño que organice estrategias y recursos que potencie las habilidades matemáticas en los alumnos, así como fomentar su auto aprendizaje y el trabajo colaborativo. Los resultados de esta propuesta mediada por ambientes virtuales bajo el soporte de la plataforma Blackboard; favorecieron el trabajo colaborativo y mejoraron los niveles de rendimiento, así como los logros de aprendizaje.

Cuyubamba (2018) realizó un estudio titulado: “Aulas virtuales como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad Peruana de los Andes” en la ciudad de Huancayo, Perú. El objetivo general del estudio fue establecer la importancia de usar aulas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el curso de matemática. La muestra estuvo constituida por 28 estudiantes del II ciclo de la citada Facultad. El diseño que se utilizó fue el preexperimental; las técnicas que se aplicaron fueron la medición con test, así como la encuesta; los instrumentos que se usaron fueron el cuestionario y la prueba de matemática. Finalmente, los resultados demostraron que usar las aulas virtuales influyen significativamente en el proceso de aprendizaje de la matemática.

Ticona (2017) realizó un estudio titulado: “Entornos virtuales para el aprendizaje de estadística en estudiantes del quinto de la IES Pedro Vilcapaza” en la ciudad de Juliaca, Perú. El objetivo general de la investigación fue determinar la operatividad de aplicar ambientes virtuales en el aprendizaje de estadística, considerando los criterios de comunicación matemática, razonamiento y demostración, además del proceso de desarrollar problemas matemáticos. La muestra estuvo constituida por 65 estudiantes; el diseño que se utilizó fue el cuasi experimental y los instrumentos que se usaron fueron la escala de opinión, guías de la plataforma MOODLE, preprueba, post prueba y la ficha de observación. Los resultados demostraron que el aprendizaje de estadística en el grupo experimental presenta una variación positiva a comparación del grupo control; además se comprueba que las habilidades del pensamiento lógico son mejoradas significativamente con el apoyo de los ambientes virtuales especialmente en la materia de estadística; donde el estudiante adquiere conocimientos y habilidades con un grado de dificultad de incremento constante, lo cual le permite tener conocimiento de su desarrollo utilizando los ambientes virtuales en su proceso de aprendizaje.

### **1.1.2 Antecedentes Internacionales**

Orcos (2019) realizó un estudio titulado: “Diferentes experiencias de aprendizaje en ciencias y matemáticas a través de tecnologías de la información y la comunicación.” en la ciudad de Valencia, España. El objetivo general del estudio consiste en la investigación del efecto de la aplicación de diferentes Tecnologías de la Información y la Comunicación utilizadas en ciencias, especialmente en matemáticas, y su aporte en la optimización del proceso de enseñanza - aprendizaje, así como la motivación, en las etapas educativas preuniversitaria y universitaria. La investigación llevada a cabo es de tipo preexperimental en algunas de las aportaciones y de tipo cuasiexperimental en otras; para ello, se han empleado distintas muestras comprendidas entre la etapa preuniversitaria y universitaria y se han usado diferentes instrumentos de recogida de información para poder abordar los análisis de datos. Finalmente, las conclusiones del

estudio indican un significativo incremento en la motivación de los estudiantes, así como en los resultados de su aprendizaje.

Angarita y Morales (2019) realizó un estudio titulado: “Estrategias pedagógicas para la mediación de las TIC, en la enseñanza de las matemáticas en la educación media” en la ciudad de Barranquilla, Colombia. El objetivo general del estudio fue idear estrategias pedagógicas para la instrucción de las matemáticas en la educación por intermedio de las TIC, idea que busca beneficiar el proceso de enseñanza de los profesores de la institución; así como optimizar el aprendizaje de los alumnos con la finalidad de fortalecer la calidad académica. El estudio se realizó bajo un enfoque mixto, método exploratorio secuencial y de tipo descriptivo-explicativo. Se tomó una muestra de 10 profesores del área de matemática y 295 estudiantes; en el grupo de profesores se observaron 29 clases y en el grupo de estudiantes se aplicó una encuesta para verificar el grado de integración con las herramientas TIC. Los resultados obtenidos influyen positivamente al estudiante, motivando su autoaprendizaje según su propio ritmo, a la vez fomenta en el docente una mayor preparación en el diseño de sus sesiones, así como en la ejecución de nuevas herramientas que ayuden a la comprensión de los temas, esto conlleva al desarrollo de las competencias de las TIC por parte del docente responsable. Finalmente, se resalta los inconvenientes reiterativos en la mayoría de instituciones donde la presente institución no es ajena, se menciona el uso de la red como factor velocidad, el cuál debe ser subsanado para optimizar la conexión, para lograr una clase interactiva y sin interrupciones, la no solución de este inconveniente puede llevar al aburrimiento y pérdida de motivación del estudiante.

Grisales (2018) realizó un estudio titulado: “Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas” en la ciudad de Cali, Colombia. La finalidad de la investigación fue identificar las bases teóricas y tecnológicas que se deben considerar para la implementación de las herramientas TIC, así como los desafíos y expectativas que se presentan en esta área. Se tomó una muestra de 33 referencias bajo criterios



específicos relacionados a la investigación, además se revisaron otros trabajos derivados de la muestra principal. El estudio concluye que los recursos TIC favorece la calidad educativa de los estudiantes a corto plazo, por lo cual se sugiere realizar una investigación con mayor rango de tiempo. Se propone que; para obtener mejores logros en el aprendizaje de la matemática, con el apoyo de los recursos TIC, se debe complementar en los sílabos de la carrera, el desarrollo de las habilidades comunicativas y tecnológicas para los estudiantes; así como capacitar al docente quien será el encargado de cambiar la educación tradicional a esta nueva modalidad.

Delgado y Pérez (2019) realizó un estudio titulado: "Uso del aula virtual en el logro del aprendizaje significativo de la matemática en la educación universitaria" en la ciudad de Zulia, Venezuela. El objetivo de la investigación es realizar algunas consideraciones sobre la aplicación de las herramientas TIC de manera puntual en un aula virtual de una institución universitaria. La muestra estuvo constituida por 73 alumnos de la carrera de Economía de la Universidad del Zulia, los cuales llevan la materia de matemática. Se aplicó un diseño cuasi experimental con pretest y posttest; la parte estadística se trabajó mediante el uso de estadística descriptiva y pruebas de hipótesis. Los resultados del estudio concluyeron que el grupo experimental presenta mayor grado de aprendizaje a comparación del grupo control; bajo esta conclusión se determina que el uso del aula virtual influencia positivamente con la participación activa del estudiante, así como con su aprendizaje.

Dávila (2017) realizó un estudio titulado: "Estrategia pedagógica mediada por las TIC para mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas para estudiantes de grado octavo del Colegio Pablo Neruda" en la ciudad de Bogotá, Colombia. El objetivo general de la investigación fue realizar una estrategia pedagógica por intermedio de las herramientas TIC con la finalidad de mejorar la actitud e interés de los estudiantes frente a los cursos con aplicaciones matemáticas y así reducir el índice de reprobación. La muestra estuvo conformada por 73 alumnos; el diseño que se utilizó fue de tipo cualitativo

y los instrumentos que se usaron fueron una encuesta, un diario de campo y una evaluación. Los resultados obtenidos han sido la motivación, mejor comprensión y contextualización de los conocimientos adquiridos. Finalmente, resaltar que el uso de las TIC en la educación fomenta valores, principios y habilidades como el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, autonomía y sentido crítico de la información.

## **1.2. Bases Teóricas**

### **1.2.1. Bases Teóricas de la Variable: Herramientas Virtuales**

#### **Recursos Virtuales**

Los recursos virtuales que proporcionan las TIC son amplios, por lo que es fundamental seleccionar los medios, herramientas y estrategias apropiadas para cada estudiante. Es importante establecer los propósitos del aprendizaje para la correcta implementación de las herramientas educativas; así como contar con los criterios base para saber discriminar entre las herramientas virtuales, los propósitos de aprendizaje y el contenido que proporcionará a los estudiantes.

#### **Las TIC en la Enseñanza y Aprendizaje**

En la educación actual, se encuentran variedad de programas, plataformas y aplicaciones de las TIC, desde la confección de webs educativas, implementación de aulas virtuales, uso de videoconferencias, software para la educación y todo el material didáctico que se distribuye a través de internet; logrando múltiples ventajas donde la más resaltante es su flexibilidad de tiempo y espacio.

El material didáctico es aquel que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje; el cual puede ser físico o virtual y tienen como primer objetivo captar el interés del educando; los cuales se interesan y aprenden mejor cuando el contenido les es más significativo. Un curso con gráficos, diagramas, videos, fotos entre otros; es más atractivo para los estudiantes, logrando una mejor calidad educativa debido a que estas aplicaciones logran cumplir con el objetivo de la enseñanza – aprendizaje.

Morales (2012) afirma que para aumentar el grado de competencia de los involucrados es importante establecer los recursos que apliquen una técnica concreta, complementando el método de enseñanza – aprendizaje establecido.

### **Herramientas Virtuales**

Las herramientas virtuales en la actualidad están conformadas por programas, plataformas o aplicaciones utilizadas para temas de educación, laborales y entretenimiento; deben contar con el soporte de una buena conectividad de internet para su funcionamiento ideal.

### **Herramientas Virtuales en Educación**

La relación tecnología y educación en las prácticas de enseñanza – aprendizaje va más allá de lo instrumental, debe enlazarse con lo conceptual y metodológico; es por eso que el educador debe tener un conocimiento técnico, conceptual, didáctico y pedagógico; con un análisis crítico y reflexivo a la hora de relacionar las herramientas y la educación. Las herramientas virtuales aplicadas en la educación abarcan una variedad de usos de acuerdo con la materia que se estudia, adaptándose a esta indistintamente si es de ciencias o letras; fomentando una educación autónoma y haciendo del aprendizaje más didáctico, fácil y amigable.

El impacto que tiene las herramientas virtuales como recurso educativo en las TIC estimula al docente a crear o buscar nuevos instrumentos de enseñanza, mientras las instituciones incorporen a sus aulas nuevas formas de generar y transmitir información. Es fundamental que las instituciones concienticen el uso significativo de las herramientas virtuales que aportan y complementan las tareas del aula virtual logrando una formación integral en base a la experimentación y aprendizaje.

La implementación de herramientas virtuales no es suficiente para lograr la transformación educativa, debe haber un cambio de mentalidad hacia el uso adecuado

de los recursos; es por ello que es imprescindible formar docentes y estudiantes en la habilidad de buscar, seleccionar, identificar y evaluar la información.

## **Criterios Pedagógicos y Técnicos para Seleccionar Herramientas TIC**

### **Criterios Pedagógicos**

Neira (2017) presenta los siguientes criterios para la selección de herramientas virtuales.

**Participación.** Las herramientas virtuales deben fomentar la participación e interacción entre los integrantes del curso, consolidando la información de los temas de interés común. Se debe considerar que las herramientas fomenten y fortalezcan la participación como el trabajo colaborativo; además de un sitio web dónde guardar y compartir la información.

**Interacción.** Las herramientas virtuales deben permitir la interacción con el contenido, así se podrá modificar y transformar el conocimiento. Se debe considerar que las herramientas se presenten de manera amigable y dinámica.

**Creación de Contenidos.** Las herramientas virtuales deben permitir la creación de contenidos y ser accesibles a todas las personas; es importante enseñar, aprender y crear contenidos hipertextuales e hipermediales con una base no lineal.

**Acceso a la Información.** Las herramientas virtuales deben considerar la alfabetización digital; así facilitar el aprendizaje que permita la comprensión y reflexión de los contenidos. Se debe considerar el fácil acceso a través de los sentidos visual y auditivo (video, audio, imagen y texto); además de alcanzar a cualquier tipo de público por medio de diferentes dispositivos electrónicos.

**Evaluación y Seguimiento al Usuario.** Las herramientas virtuales deben considerar diseñar estrategias de evaluación que fomenten la autorreflexión del

estudiante, donde docente y estudiante puedan visualizar el progreso del aprendizaje a través de autoevaluaciones constantes.

### **Criterios Técnicos**

Rivero, Gómez y Abrego (2013) presenta los siguientes criterios técnicos para la selección de herramientas virtuales.

**Funcionabilidad.** Criterio que se enfoca en su interoperabilidad (interacción con otros programas), seguridad (protección de información), escalabilidad (personalización sin perder el objetivo del recurso), disponibilidad y trabajo colaborativo.

**Autoría.** Criterio que identifica a la organización que respalda la herramienta, se considera al creador (autor intelectual y la confiabilidad del sitio web), tipo de licencia (uso libre o por medio de pago), y reconocimiento de la herramienta (recomendaciones positivas del sitio web).

**Portabilidad.** Criterio que identifica la capacidad de la herramienta virtual para ser aplicadas en diversos sistemas operativos como Android, Windows, Mac, Linux, entre otros. Se debe considerar la fácil instalación, rápida adaptabilidad y uso de las aplicaciones generadas por la herramienta virtual.

**Usabilidad.** Criterio que se enfoca en mejorar la satisfacción de los usuarios, se debe considerar el diseño de la interfaz (presentación agradable, fácil navegación y ubicación de sus elementos), facilidad de aprendizaje (sencilla e intuitiva al usar), su flexibilidad (personalizar a la necesidad del usuario); así como su accesibilidad (necesidades educativas especiales).

**Soporte Técnico y Mantenimiento.** Criterio que se enfoca en la conservación y almacenamiento seguro de la información, se debe considerar el medio de soporte (medio de contacto con los creadores), soporte (mantenimiento) y actualización (versiones de la herramienta).

## **Las TIC y el Aprendizaje Colaborativo**

La principal característica del aprendizaje colaborativo es la interacción, que con el apoyo de las TIC apuntan a entender el aprendizaje como la construcción de conocimiento de manera conjunta.

La comunicación y el trabajo en equipo son fundamentales durante el proceso de aprendizaje, es aquí donde las herramientas colaborativas TIC intervienen gracias a sus programas o aplicaciones.

Sánchez y Teruel (2014) clasifican en dos grandes grupos, herramientas de contenido abierto y cerrado:

- **Herramientas de contenido abierto:** Webs colaborativas (Wikis).
- **Herramientas de contenido cerrado:** Comunidades, plataformas, blogs personales y proyectos virtuales colaborativos.

Tobar, Lozada y Maldonado (2017) indican que el aprendizaje colaborativo y las TIC se relacionan en dos etapas, la primera donde se intercambian ideas y se aprende de manera sincrónica; mientras la segunda de manera asincrónica donde hay una reflexión individual que se compartirá posteriormente entre los participantes.

### **Sincrónicas**

Herramientas usadas para mantener una comunicación oral o escrita en tiempo real, pero en diferentes ubicaciones. Las más representativas son el chat, audioconferencia, video conferencia y software de comunicaciones.

### **Asincrónicas**

Herramientas utilizadas cuando no hay coincidencia en espacio y tiempo. Las más representativas son el foro, video, correo electrónico, blogs, redes sociales, wikis, webquest.

## **Aplicación de las Herramientas Colaborativas**

Tobar, Lozada y Maldonado (2017) las clasifican en:

1. Herramientas colaborativas para crear blog como WordPress, Blogger, Tumblr, Wikia, Wikispaces Classroom.
2. Herramientas colaborativas para comunicarse, debatir y colaborar como Google Hangouts, Remind, Voxopop, Marqueed, Stormboard, Padlet.
3. Herramientas colaborativas como entornos de trabajo como Google Apps for Education, Office 365, Zoho, Edmodo.
4. Herramientas colaborativas para compartir archivos como Google Drive, WeTransfer, Dropbox, Jumpshare.
5. Herramientas colaborativas para organizar el trabajo como Calendario online, WorkFlowy, Symphonical, Hightrack.

## **Dimensiones de la Variable: Herramientas Virtuales**

Las herramientas virtuales y su aplicación en cursos con modelos matemáticos, deben ser correctamente seleccionadas para obtener el máximo beneficio de ellas. Por ello se toman de base los criterios pedagógicos y técnicos esenciales; para así ser el soporte de los cursos donde se relacionan las TIC y el aprendizaje colaborativo.

Dentro de las herramientas seleccionadas para los modelos matemáticos tenemos: videos, google drive (específicamente Google Docs.). Estas herramientas son las dimensiones establecidas para el estudio.

### **Dimensión 1: Video**

El video permite al estudiante ver la resolución del problema al detalle, se desarrolla el ejercicio como si fuera una clase presencial sin el riesgo de distracción; la ventaja está en poder pausar, retroceder o adelantar a la necesidad del estudiante, enfocándose en el paso que le causó dificultad y logrando ver la resolución con explicación del docente, con esta herramienta se evita que el estudiante pierda el paso a

paso del procedimiento y además ayuda a resolver preguntas que una copia en papel no podrá contestar.

Loaiza y Arcila (2015) definen al video educativo como una herramienta audiovisual que se utiliza en el proceso de enseñanza y aprendizaje, su finalidad pedagógica lo convierte en una herramienta de apoyo esencial en momentos de ausencia del docente.

Ferrés (1992) explica las funciones del video según el objetivo que espera lograr; el autor las clasifica de la siguiente manera:

- Función informativa. – Se focaliza en los que se quiere mostrar en la grabación, la cual nos permite pausar, retroceder o adelantar al momento preciso que se desea ver.
- Función motivadora. – Se busca sensibilizar e influir en las personas para obtener una reacción emotiva y volitiva.
- Función expresiva. – Se centra en el emisor y como este expresa sus emociones dando a conocer su punto de vista.
- Función evaluativa. – Se centra en la persona que se desea analizar, donde esta pueda autoevaluarse, así como el docente pueda evaluar su participación.
- Función investigadora. – Se usa como material externo, obtenido de otras fuentes y que permite su análisis audiovisual para ser verificado por los métodos y experimentos necesarios de la investigación.
- Función lúdica. – Se centra en el juego, incentivando la creatividad y permitiendo al participante recrear nuevas realidades que faciliten su aprendizaje.
- Función metalingüística. – Se basa en el uso de imágenes en movimiento y el uso del sonido donde ambas tiene la finalidad de describir y reflexionar sobre la propia lengua.



## Dimensión 2: Google Drive

El google drive permite a los estudiantes trabajar de manera colaborativa, cuenta con la facilidad de poder almacenar, modificar, compartir y acceder a tus documentos independientemente del espacio y tiempo que se encuentre. Esta herramienta permite que los alumnos puedan realizar cambios, llámense actualización o correcciones que serán compartidas con todos los participantes para su conocimiento y aprendizaje.

Álvarez y Sánchez (2014) definen a Google drive como una herramienta que sirve para crear y compartir documentos en línea, permitiendo a los participantes colaborar o trabajar en un documento al mismo tiempo; además detallan las utilidades y funcionalidades de la siguiente manera:

- Función almacenamiento de archivos y documentos. – Su utilidad radica en compartir carpetas o documentos, editar los documentos de forma simultánea, realizar copias de seguridad automática, almacenar en 5GB de espacio gratuito, sincronizar archivos con la Pc o dispositivo móvil, recuperar documentos de la papelera de reciclaje, subir y bajar archivos guardados en el drive.
- Función docs. – Su utilidad está en crear y editar documentos similares al Word, esta función permite la participación de varios estudiantes los cuales pueden editar la información al mismo tiempo independientemente de su ubicación.
- Función hojas de cálculo. – Su utilidad está en desarrollar funciones similares al Excel, esta función permite la participación de varios estudiantes los cuales pueden editar la información al mismo tiempo independientemente de su ubicación.
- Función presentaciones. – Su utilidad está en crear y editar presentaciones (PowerPoint), esta función permite la participación de varios estudiantes los cuales pueden editar la información al mismo tiempo independientemente de su ubicación.
- Función formularios. – Su utilidad está en crear encuestas para luego recopilar, analizar y compartir la información.

- Función dibujos. – Su utilidad está en crear elementos visuales de manera individual y colaborativa.
- Función visualizadora de archivos. – Su utilidad radica en permitir abrir diferentes tipos de archivos sin necesidad del software indicado.
- Función buscadora. – Su utilidad está en buscar y encontrar las carpetas y documentos almacenados.

### **1.2.2. Bases Teóricas de la Variable: Rendimiento Académico**

#### **Rendimiento Académico**

El rendimiento académico es el nivel que un estudiante alcanza a través de una evaluación de una materia específica y dentro de un determinado grupo de estudiantes.

Edel (2003) indica que el rendimiento académico es un instrumento de medición que se adapta a valores cualitativos y cuantitativos, el cual mide el nivel de conocimientos, destrezas y competencias; desarrollados por el estudiante durante el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La relación entre aprendizaje y rendimiento es muy próxima; sin llegar a ser iguales, pero si complementarias debido a que forman parte de un mismo proceso, donde la buena práctica del aprendizaje llevará a un logro óptimo de rendimiento académico.

#### **Factores del Rendimiento Académico**

Solano (2015) analiza la relación de los factores cognitivos actitudinales e instrumentales con el rendimiento académico; desarrollando así cuatro factores específicos como el psicológico, sociológico, psicosocial e interactividad de factores múltiples.

**Factor Psicológico**

Este modelo está centrado en la interrelación que existe en la personalidad, inteligencia y motivación con el rendimiento académico del estudiante. Gonzales (2003) indica que el rendimiento del estudiante tiene una relación directa con el autoconcepto, motivación y aptitudes mentales; mientras más desarrolle su habilidades verbales y matemáticas, mejor rendimiento académico obtendrá.

**Factor Sociológico**

Este modelo está centrado en la influencia familiar del educando; considerando los aspectos como grado de instrucción de los padres, el control que tiene sobre los hábitos de los hijos sea estudios, juegos u otras actividades extraescolares que realicen. Además, es importante resaltar la relación entre los padres y la institución educativa, una buena relación favorece el rendimiento, así como la formación personal del estudiante. Gómez (1992) indica que una relación fluida entre la familia y el centro educativo favorece el desarrollo integral de los estudiantes, sobre todo en la adolescencia donde el educando se encuentra en pleno cambio y formación de su personalidad.

**Factor Psicosocial**

Este modelo está centrado en el ambiente que viven los estudiantes, un ambiente familiar, escolar y social. Solano (2015) indica que la familia influye en su nivel socioeconómico, su relación interpersonal, así como la existencia de situaciones como conflictos, enfermedades entre otras variables. Además, refiere que dentro del ámbito escolar resalta la actitud del estudiante como la del docente, el grado de aceptación o rechazo de los compañeros de clase, así como la metodología y sistemas de evaluación que caracteriza al centro educativo. Finalmente, explica la importancia del entorno social del estudiante, y como las amistades, redes y relaciones sociales influyen positivamente o negativamente en el estudiante, dependiendo de la aceptación o rechazo de sus amistades.

Las redes sociales son herramientas potenciales de comunicación, estas abren las puertas a las relaciones interpersonales. Su uso correcto y controlado en el ámbito de la educación es un factor que facilita el aprendizaje y optimiza el rendimiento académico de los estudiantes.

### **Interrelación de Factores**

Este modelo está centrado en la interrelación de los factores personales, sociales y psicosociales; estos afectan de manera particular o en conjunto el rendimiento académico de los futuros profesionales y se ve reflejado en su éxito o fracaso.

Gajardo (2012) indica que el autoconcepto de la persona, la motivación por su educación, así como las estrategias para el autocontrol son los que aseguran el éxito académico.

Solano (2015) afirma que el rendimiento académico es un hecho multidimensional, por lo tanto, no tiene una única causa, sino múltiples razones, sean personales o por el entorno del estudiante; el carácter cognitivo, afectivo y relacional, así como el ambiente familiar, escolar y social deberán trabajar como facilitadores o dificultadores de rendimiento. Finalmente, se enfoca en la importancia del docente y la institución educativa para desarrollar sus propias metodologías que motiven positivamente su rendimiento académico.

### **Rendimiento Académico y las Competencias Matemáticas**

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2017) define a las habilidades matemáticas como la capacidad de una persona para formular, desarrollar e interpretar las aplicaciones matemáticas en diferentes situaciones. El razonamiento matemático, así como los conceptos, herramientas, procedimientos y situaciones matemáticas sirven para describir, explicar y tomar decisiones a los casos reales que se presenten. Finalmente, enfatiza en la importancia de reconocer las

matemáticas en la realidad y como estas ayudan a decidir bajo fundamentos sólidos que son necesarios para toda persona comprometida y reflexiva.

### **Dimensiones de la Variable: Rendimiento Académico**

En el Instituto Superior San Ignacio de Loyola, los estudiantes con buen rendimiento académico, al momento de terminar el curso de Matemática Aplicada a los Negocios, deben según el silabo ser capaces de formular y resolver casos de su realidad profesional, aplicando las diversas herramientas así como modelos matemáticos que fomentan el trabajo colaborativo, además de desarrollar la capacidad de interpretación de resultados de forma asertiva y así lograr una correcta toma de decisiones, considerando la flexibilidad, coherencia, responsabilidad, orden y sentido ético.

#### **Dimensión 1: Formulación**

Muchos estudiantes cuando se encuentra ante problemas contextualizados sean académicos o dentro del ámbito laboral, presentan dificultades al momento de traspasar el problema de un lenguaje textual a un lenguaje matemático. Todo inicia reformulando el enunciado del problema a un enunciado más familiar y comprensible, sin alterar las variables iniciales del problema.

Bahamonde y Vicuña (2011) indica que la comprensión del enunciado del problema es fundamental para iniciar el proceso de solución, la comprensión del estudiante facilitará la reformulación del enunciado e iniciará con un correcto planteamiento del problema, manteniendo todas las variables iniciales del enunciado original.

Polya (1989) indica ciertos lineamientos a seguir para plantear y resolver problemas contextualizados.

- 1) Familiarizarse con el problema. – busque comprender el propósito del problema con la finalidad de recoger los puntos importantes.

- 2) Trabajar para una mejor comprensión. – comience leyendo el problema las veces necesarias hasta que recuerde el enunciado, luego aísle las principales partes del problema; con esto se prepara y aclara detalles que entrarán en el juego del problema después.
- 3) Busca una idea útil. – aborde el significado de las ideas principales con diferentes puntos de vista, diferentes interpretaciones; luego relaciónelo con sus conocimientos previos adquiridos y finalmente encontrará una idea útil que le lleve al camino de la solución.
- 4) Ejecución del plan. – asegúrese que comprende el problema totalmente, luego efectúe todas las operaciones matemáticas planificadas que estuvieron dentro de su idea inicial y finalmente presentará la solución del problema, basándose en la exactitud con el desarrollo de cada paso no habrá margen de error.
- 5) Visión retrospectiva. – considere la solución desde varios puntos de vista y relaciónelo con sus conocimientos previamente adquiridos, talvez encuentre una solución diferente que llegue al mismo resultado, que esta sea más compleja o no dependerá del punto de vista del que lo aplique, lo más resaltante será que en adelante podrá aplicar su procedimiento en la resolución de problemas con similares características.

OCDE (2017) define al término formular como la capacidad de una persona para reconocer el momento de usar las matemáticas y proceder a plantear una estructura matemática de un problema matemático contextualizado. Según este estudio, el proceso de formulación considera las siguientes actividades:

- La identificación de los aspectos matemáticos y las variables significativas de una situación real.
- El reconocimiento de la estructura matemática, así como los conceptos o procedimientos matemáticos.
- La simplificación e identificación de las limitaciones del problema.

- La representación matemática, usando variables, símbolos, diagramas y modelos matemáticos adecuados.
- La comprensión, traducción y explicación del lenguaje textual al lenguaje simbólico, necesario para representarlo matemáticamente.
- El uso de la tecnología para manifestar una afinidad matemática propio de problema contextualizado.

## **Dimensión 2: Resolución**

La resolución de casos numéricos fomenta el aprendizaje significativo de las matemáticas, no debe limitarse al concepto de ser sinónimo de practicar problemas reiteradas veces; sino que es el principal promotor del desarrollo de las habilidades matemáticas las que serán de utilidad en su quehacer diario y su ámbito laboral.

Espinoza (2017) indica que la resolución de problemas matemáticos es una estrategia metodológica que tiene como finalidad el aprendizaje de contenido matemático, así como estrategias para resolver problemas en base a una combinación entre conocimiento previo adquirido y práctica constante de variedad de situaciones que impliquen cálculos numéricos.

Bahamonde y Vicuña (2011) afirman que la resolución de problemas es un tema de suma importancia en materia de enseñanza y aprendizaje, que para lograr ser mejor en esta área se necesita conceptos y habilidades que requieren una actividad mental y lógica, las cuales están conectados con el grado de madurez fisiológico de la persona. Para esto los autores mencionan variables que influyen en el ámbito del aprendizaje y la enseñanza; las dividen según su naturaleza en endógenas y exógenas.

**Endógenas.** – son las características y cualidades internas del estudiante como su edad, género, habilidades, conocimientos previos, comprensión lectora, motivación de los estudiantes y miedo.

**Exógenas.** – son las condiciones externas donde se desenvuelve el estudiante como la estimulación por partes de los docentes, estimulación de los estudiantes, metodología y ambiente educativo.

OCDE (2017) utiliza el término empleo para hacer referencia al término de resolución y lo define como la capacidad de la persona de aplicar los conceptos aprendidos, los procedimientos practicados, así como emplear razonamiento matemático para la resolución del problema. Según este estudio, el proceso de resolución considera las siguientes actividades:

- El diseño e implementación de estrategias en busca de soluciones matemáticas.
- La utilización de herramientas matemáticas, incluida la tecnología.
- La aplicación de datos, reglas y modelos matemáticos.
- La manipulación de números, datos estadísticos, expresiones algebraicas, ecuaciones y representaciones geométricas.
- La realización de generalizaciones basados en resultados de casos similares.
- La reflexión, explicación y justificación de los resultados matemáticos.

### **Dimensión 3: Interpretación**

La interpretación de resultados es el objetivo final de resolver un problema matemático, es por esto la importancia de obtener un resultado correcto, saber interpretar y sobre todo transmitir las conclusiones adecuadamente dentro del ámbito educativo o laboral.

Gallardo et al. (2008) explican sobre los referentes de un modelo operativo para la interpretación de la comprensión en matemáticas y como lo dividen en tres apartados:

- El escenario básico de valoración. – establecen las relaciones entre docente, estudiante y conocimiento matemático, donde el ultimo actúa como objeto de comprensión; el sujeto que comprende (el estudiante) identifica y decide cuál



conocimiento matemático debe emplear. Finalmente, el docente es el encargado de la valoración para describir e interpretar la realidad cognitiva del estudiante.

- El modelo de investigación. – fundamenta la interpretación y valoración bajo los dos principios. En primer lugar, menciona la idea operativa de la comprensión en matemáticas y su valoración, la cual se sustenta en el modo que se aplica el conocimiento y la situación que se aborda. Segundo, se menciona el procedimiento para la determinación de situaciones adecuadas para la valoración, el cual es útil para identificar tareas que generan experiencias matemáticas positivas que buscan valorar la comprensión.
- Interferencias en la selección y uso de conocimiento matemático. – enfoque de las manifestaciones externas que imposibilitan el uso idóneo del procedimiento, aun siendo reconocido por el estudiante como el procedimiento adecuado, prefiere utilizar otros conocimientos que probablemente lo lleven al mismo resultado, pero con mayor dificultad.

OCDE (2017) define el término interpretar como la capacidad de la persona de analizar los resultados, traducirlos e interpretarlos dentro de la realidad que se presentó el problema. Según el estudio, este proceso de interpretación, aplicación y evaluación incluye actividades como:

- La reinterpretación de un resultado matemático.
- La valoración de la razonabilidad de una solución.
- La comprensión y cálculos del procedimiento para poder emitir juicios contextuales.
- La explicación de por qué el resultado tiene sentido dentro del contexto analizado.
- El análisis e identificación de los limitantes del modelo utilizado.

OCDE (2017) define las mismas dimensiones abarcadas en el estudio en el siguiente cuadro:

Tabla 1.

*Los procesos y capacidades matemáticas fundamentales.*

	<b>Formulación</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Comunicar</b>	Leer e identificar el caso, pregunta, tarea, imagen y así comunicar un posible modelo en el planteamiento del problema.	Estructurar y presentar los posibles pasos a desarrollar, proyectándose en los posibles resultados.	Explicar y argumentar la posible respuesta al contexto del problema.
<b>Matematizar</b>	Reconocer las características y la organización matemática de la situación que se presenta, así poder formular un modelo que pueda aplicarse.	Comprender el contexto del problema para dirigir la resolución ideal al caso matemático que se presenta.	Entender la extensión y los límites de la posible solución del modelo aplicado.
<b>Representar</b>	Representar matemáticamente el problema presentado dentro del contexto real.	Analizar las características de las variables matemáticas que participan en el desarrollo y se relacionan con el caso.	Interpretar los posibles resultados, colocándolos en distintas situaciones para comparar y elegir la idónea.
<b>Razonar y argumentar</b>	Justificar la representación seleccionada del caso aplicado a la realidad o contexto real.	Fundamentar o justificar la elección de los procedimientos a aplicar para obtener un resultado al problema. Los procedimientos se elaboran paso a paso, y con la frecuencia de uso llega a una relación para futuras situaciones similares.	Razona sobre las respuestas obtenidas y elabora una argumentación sobre la solución a un caso de contexto real.
<b>Diseñar de estrategias</b>	Diseñar una estrategia para la formulación de problemas matemáticos aplicados al contexto profesional.	Generalizar procedimientos que se adapten a las distintas situaciones presentes en la realidad cotidiana o profesional.	Diseñar una estrategia que verifique las soluciones a la diversidad de situaciones que se presentan en la realidad cotidiana o laboral.
<b>Usar operaciones y lenguaje simbólico.</b>	Emplear el uso del lenguaje simbólico a través de modelos matemáticos, así como diagramas; es fundamental para iniciar la solución de un caso matemático.	Conocer los distintos procedimientos basados en las reglas del lenguaje simbólico ayuda a entender la realidad del caso.	Interpretar la solución del caso sea cotidiano o laboral, se da conociendo la relación la correcta formulación e interpretación del resultado, analizando la seguridad de la solución, así como sus limitaciones.
<b>Usar herramientas matemáticas</b>	Usar herramientas o aplicaciones matemáticas ayudan a reconocer las relaciones que se establecen para la formulación del caso.	Implementar procedimientos para determinar la solución del problema será más simple si se soporta bajo herramientas matemáticas que determinaran un estándar para futuros casos cotidianos o profesionales.	Verificar las soluciones con apoyo de las herramientas matemáticas y así determinar la veracidad de la respuesta al caso para tomar una correcta decisión en el contexto que suceda el problema.

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2017)

### **1.3. Definición de Términos Básicos**

#### **Alfabetización Digital**

Gutiérrez (2003) define la alfabetización digital como “la acción donde una persona o empresa aprende a utilizar las nuevas tecnologías disponibles, como internet, móviles, aplicaciones, entre otros”. (p.57)

#### **Aula Virtual**

Gros (2011) define al aula virtual como “espacio específico en el que confluyen y se interrelacionan la presencia docente, la presencial social y la presencia cognitiva: los contenidos y recursos, los compañeros y el docente”. (p.20)

#### **B-Learning**

Dionicio (2014) define el b-learning como “aprendizaje mixto o aprendizaje combinado, es un tipo de enseñanza semipresencial combinando presencial con tecnologías para la enseñanza virtual”. (p.20)

#### **Hipermedia**

Lamarca (2018) define el término hipermedia como “la suma de hipertexto y multimedia; una vinculación virtual a través de una red hipermedia es aquella donde se incluye y unen no solo texto, sino también otros medios: imágenes, audio, video, etc”. (p.11)

#### **Modelo Matemático**

Everett y Ronald (1991) definen a los modelos matemáticos como “representaciones matemáticas de los problemas de administración y de las organizaciones, con el objeto de determinar respuestas a cursos de acción propuestos”. (p.33)

**Plataforma Virtual**

Guerrero (2012) toma la definición de la Univ. Politécnica de Madrid “potentes instrumentos que permiten diseñar, elaborar e implementar un entorno educativo que esté disponible en internet con todos los recursos necesarios para cursar, gestionar, administrar y evaluar las actividades educativas”. (p.14)

**Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)**

Cruz et al. (2019) definen a las TIC como “un medio de comunicación en el proceso educativo actual, de tal manera, que facilitan el intercambio de conocimientos entre docente y estudiante, debido a esto se expone que la nueva aplicación pedagógica sea orientada a la curiosidad y a la motivación en cada estudiante”. (p.6)

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de Hipótesis Principal y Derivadas**

#### **2.1.1. Hipótesis General**

La optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

#### **2.1.2. Hipótesis Específicas**

- La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.
- La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.
- La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

## **2.2. Variables y Definición Operacional**

### **Variable 1: Rendimiento Académico**

El rendimiento académico es un indicador del nivel de conocimiento, destreza y competencia adquirida por el estudiante en una determinada materia de estudios. Edel (2003) señala que el rendimiento académico es el resultado obtenido a través de una evaluación que se adapta a valores cualitativos y cuantitativos. Además, el autor considera que para tener una visión real del rendimiento no debe considerar únicamente el desempeño individual, sino también el grupal, así como el contexto educativo del estudiante.

### **Variable 2: Herramientas Virtuales**

Las Herramientas virtuales están conformadas por plataformas, programas y aplicaciones usados en temas laborales, entretenimiento y sobre todo educación, siendo este último el que más novedades introducen en el rubro. García – Valcárcel (2007) señala los beneficios de las herramientas virtuales en la educación tales como facilidad para acceso a la información, mayor comunicación entre docente y alumno, mayor flexibilidad de adaptación, elaboración de materiales digitales, mayor contacto entre docentes y la posibilidad de compartir recursos por la red.

**Tabla 2.***Operacionalización de variable rendimiento académico*

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Rendimiento Académico</b>	El rendimiento académico es el indicador del grado de conocimiento, destreza y competencia adquirida por el estudiante en una determinada materia de estudios.	El rendimiento académico se verá reflejado en las calificaciones del estudiante, esta variable se va medir mediante un experimento.	Formulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora modelos matemáticos a partir del análisis de problemas contextualizados.</li> </ul>
			Resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza el lenguaje simbólico, gráfico e icónico relacionado con las matemáticas.</li> <li>- Identifica las herramientas y procedimientos adecuados para la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>- Resuelve problemas con operaciones matemáticas combinadas, así como modelos lineales matemáticos relacionados a la economía.</li> </ul>
			Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta modelos matemáticos y resultados partiendo un razonamiento empresarial.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresa conclusiones de manera puntual para una correcta toma de decisión.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.***Operacionalización de variable herramientas virtuales*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Herramientas virtuales</b>	Las Herramientas Virtuales están conformadas por plataformas, programas y aplicaciones usados en temas laborales, entretenimiento y sobre todo educación, siendo este último el que más novedades introducen en el rubro.	La aceptación de las nuevas herramientas virtuales se analizará a través de un cuestionario, esta variable se va medir mediante un experimento.	Video      Google drive	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de los videos como fuente de conocimiento.</li> <li>- Nivel de satisfacción del estudiante con respecto al material grabado.</li> <li>- Fomenta el trabajo colaborativo a través de las herramientas de Google drive.</li> <li>- Utilización de las herramientas de Google docs.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



## **CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Diseño Metodológico**

El enfoque es mixto, debido a que es una investigación que plantea una situación problemática que considera dimensiones cuantitativas y cualitativas; en base al marco teórico se deriva las hipótesis, la cuales son sometidas a prueba por medio de los correctos diseños de investigación. Para obtener los resultados, el investigador recolecta, estudia y analiza una base de datos numérica a través de medios estadísticos; los cuales buscan comprobar o descartar las hipótesis.

La investigación es de tipo aplicada debido a que tiene como objetivo resolver un problema específico, basándose en la aplicación de conocimientos o teorías que expliquen y de respuesta al problema.

El diseño de la investigación es experimental del tipo cuasiexperimental debido a que se trabajará con un grupo experimental y un grupo control, y ambos fueron previamente conformados en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola.

### **3.2. Diseño Muestral**

#### **Población**

La población está constituida por los estudiantes inscritos en el curso de Matemática Aplicada a los Negocios, al ser una asignatura de formación básica las aulas

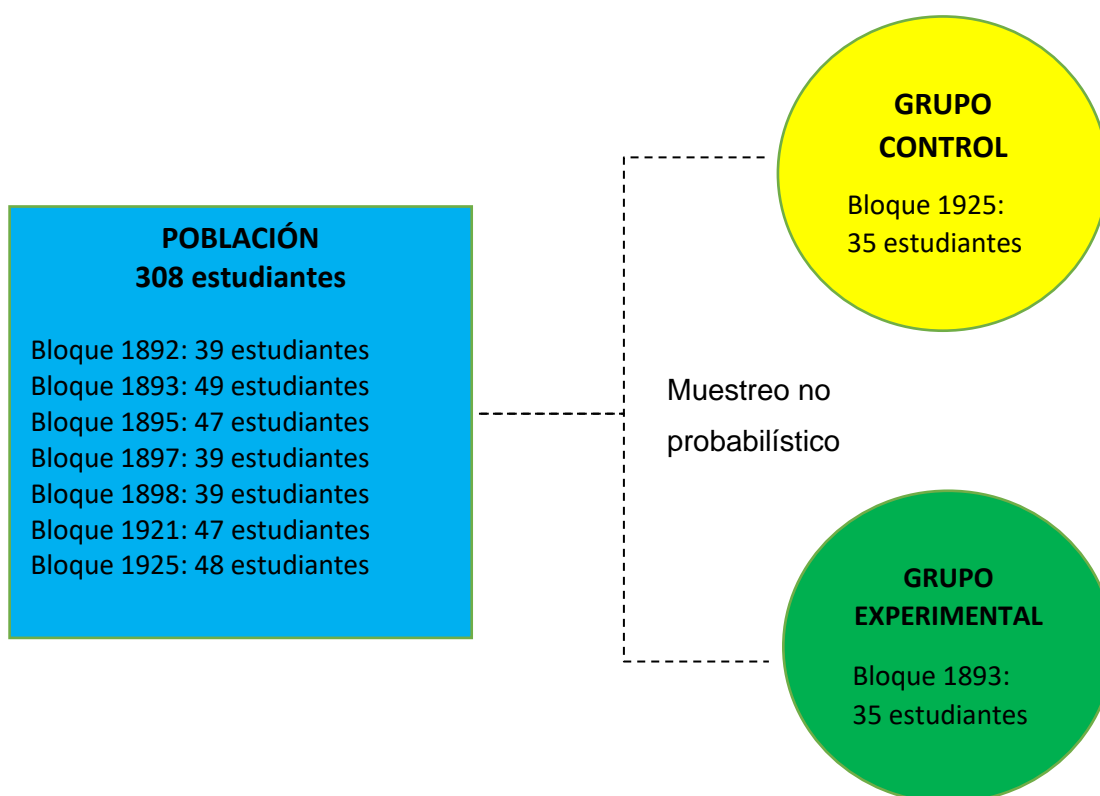
son compartidas por diferentes áreas tales como Diseño, Comunicación, Marketing, Negocios, Tecnología, Hotelera y Turismo del Instituto Superior San Ignacio de Loyola, quienes sumaron un total de 308 estudiantes.

### Muestra

Se aplicó un muestreo no probabilístico, pues la selección de las aulas virtuales de clase en las que se realizó el estudio se basó en las disposiciones de las autoridades encargadas del área de formación básica del Instituto Superior San Ignacio de Loyola. La muestra mencionada se aprecia en el siguiente diagrama:

### Figura 1.

*Diagrama de la población, muestra y muestreo de la investigación*



Fuente: Elaboración propia

### **3.3. Técnicas de Recolección de Datos**

En el presente trabajo de investigación se usó la técnica de evaluación, la cual comprendió el uso de la evaluación escrita; en la cual se evalúa las siguientes dimensiones:

- Capacidad de formulación: casos prácticos con preguntas contextualizadas donde el estudiante deberá plantear el problema de un lenguaje textual a un lenguaje matemático.
- Capacidad de resolución: casos prácticos donde el estudiante desarrollará el problema indicando su procedimiento.
- Capacidad de interpretación: casos prácticos donde el estudiante deberá comparar e interpretar los resultados alcanzados.

### **3.4. Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información**

Para el análisis de datos se aplicó el método cuantitativo, esta información fue organizada por medio de intervalos debido a los rangos formados por las variables numéricas; además se organizó la información a través de tablas de frecuencias absolutas y relativas (porcentuales), así como gráficos estadísticos, específicamente gráfica de barras; para esto se hizo uso del software de procesamiento estadístico SPSS versión 24. Para la comparación de hipótesis se utilizó pruebas no paramétricas como son la prueba de U Mann-Withney y de Wilcoxon, la decisión del uso de estas pruebas no paramétricas se basó en el resultado obtenido luego de la prueba de verificación de estado de normalidad.

### **3.5. Aspectos Éticos**

En la presente investigación, se ha respetado el derecho de autoría al citar correctamente cada autor del cual se ha recogido información de su investigación; la información presentada en este estudio es real, los resultados no han sido modificados, inventados ni copiados por lo que la presente investigación será de gran aporte a la

realidad estudiada. Se respeta la confidencialidad de la información obtenida de los participantes que conformaron la muestra, así como información complementaria de la institución educativa donde se desarrolló el trabajo de investigación. Finalmente, declaro que el presente trabajo de investigación es de mi propia autoría y no ha sido plagiado parcial o totalmente, se adjunta evidencias de la investigación como sustento de la presente declaración.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Análisis de Estadística Descriptiva

En este capítulo se muestran los resultados descriptivos del rendimiento académico y de las tres dimensiones estudiadas: capacidad de formulación, capacidad de resolución y capacidad de interpretación; obtenidos bajo resultados del Software SPSS.

#### Rendimiento Académico

**Tabla 4.**

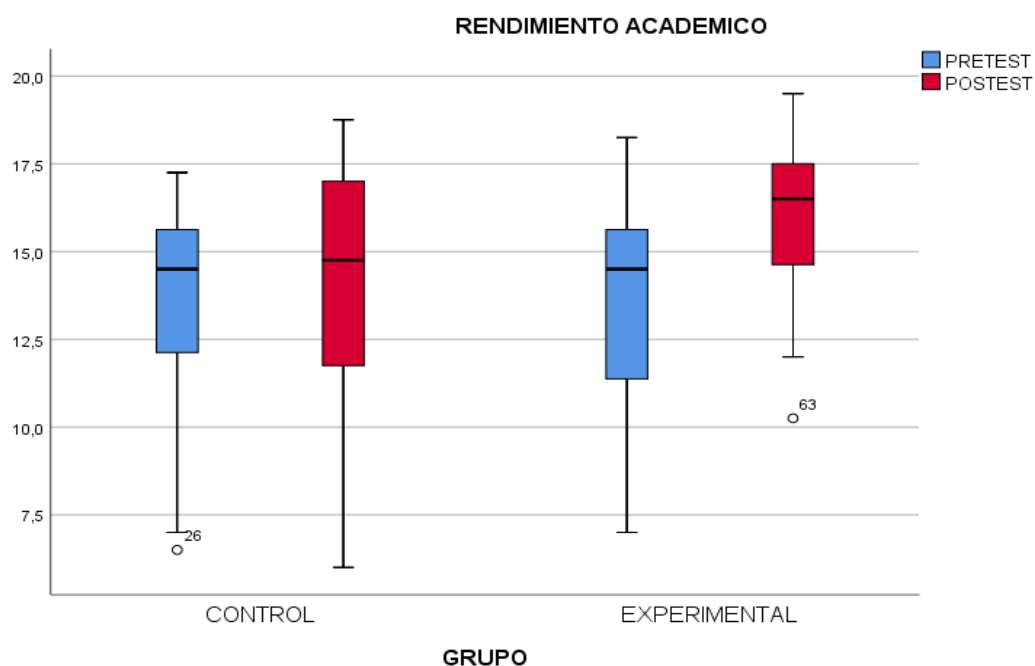
*Resultados descriptivos del rendimiento académico*

RENDIMIENTO ACADEMICO	Puntaje máx. =20	PRETEST			POSTEST		
			Desv.		Desv.		
GRUPO	N	Media	Estándar	Mediana	Media	Estándar	Mediana
CONTROL	35	13.39	2.95	14.50	14.13	3.70	14.75
EXPERIMENTAL	35	13.82	3.19	14.50	15.99	2.00	16.50

Fuente: Resultados del SPSS

**Figura 2.**

*Resultados descriptivos del rendimiento académico*



Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 4 y la figura 2; en el pretest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $13,39 \pm 2,95$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $13,82 \pm 3,19$ ; lo que permite mostrar la mínima diferencia en los resultados, revelando la homogeneidad de los dos grupos al momento de aplicar el pretest. Por otra parte, se observa que para el posttest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $14,13 \pm 3,70$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $15,99 \pm 2,00$ ; lo que permite evidenciar un aumento en cuanto al rendimiento académico de ambos grupos, siendo el grupo experimental el que presenta un mayor incremento en comparación con el grupo control.

### Dimensión 1: Capacidad de Formulación

**Tabla 5.**

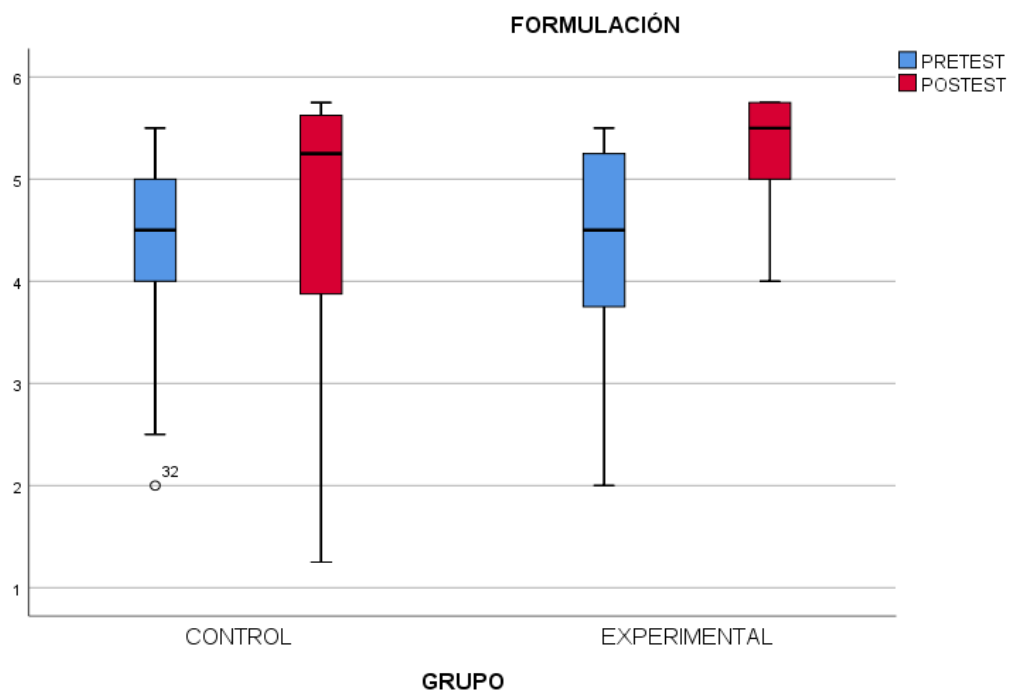
*Resultados descriptivos de la capacidad de formulación*

FORMULACIÓN	Puntaje máx. =7	PRETEST			POSTEST			
		N	Media	Desv. Estándar	Mediana	Media	Desv. Estándar	Mediana
CONTROL		35	4.33	0.90	4.50	4.64	1.20	5.25
EXPERIMENTAL		35	4.37	1.02	4.50	5.31	0.47	5.50

Fuente: Resultados del SPSS

**Figura 3.**

*Resultados descriptivos de la capacidad de formulación*



Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 5 y la figura 3, en el pretest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $4,33 \pm 0,90$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $4,37 \pm 1,02$ ; lo que permite mostrar la mínima diferencia en los resultados, revelando la homogeneidad de los dos grupos al momento de aplicar el pretest. Por otra parte, se observa que para el posttest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $4,64 \pm 1,20$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $5,31 \pm 0,47$ ; lo que permite evidenciar un aumento en cuanto a la capacidad de formulación de ambos grupos, siendo el grupo experimental el que presenta un mayor incremento en comparación con el grupo control.

## Dimensión 2: Capacidad de Resolución

**Tabla 6.**

*Resultados descriptivos de la capacidad de resolución*

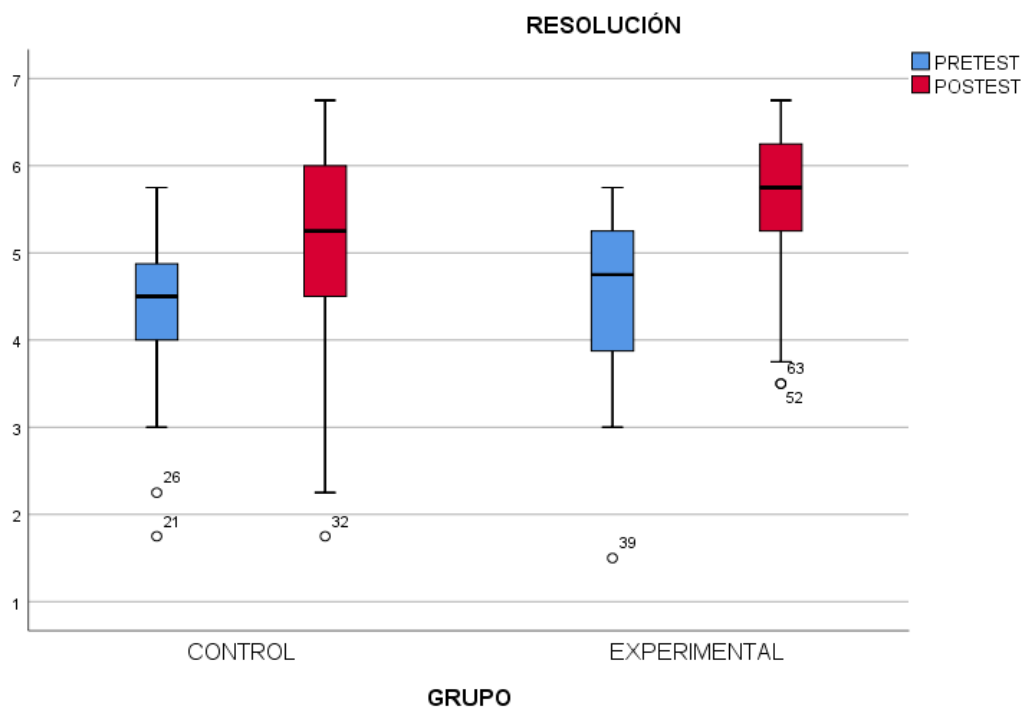
RESOLUCIÓN	<i>Puntaje máx. =6</i>	PRETEST			POSTEST		
			Desv.		Desv.		
GRUPO	N	Media	Estándar	Mediana	Media	Estándar	Mediana
CONTROL	35	4.37	0.87	4.50	4.99	1.31	5.25
EXPERIMENTAL	35	4.52	1.01	4.75	5.59	0.83	5.75

Fuente: Resultados del SPSS



**Figura 4.**

*Resultados descriptivos de la capacidad de resolución*



Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 6 y la figura 4, en el pretest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $4,37 \pm 0,87$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $4,52 \pm 1,01$ ; lo que permite mostrar la mínima diferencia en los resultados, revelando la homogeneidad de los dos grupos al momento de aplicar el pretest. Por otra parte, se observa que para el posttest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $4,99 \pm 1,31$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $5,59 \pm 0,83$ ; lo que permite evidenciar un incremento en cuanto a la capacidad de resolución de ambos grupos, siendo el grupo experimental el que presenta un mayor incremento en comparación con el grupo control.

### Dimensión 3: Capacidad de Interpretación

**Tabla 7.**

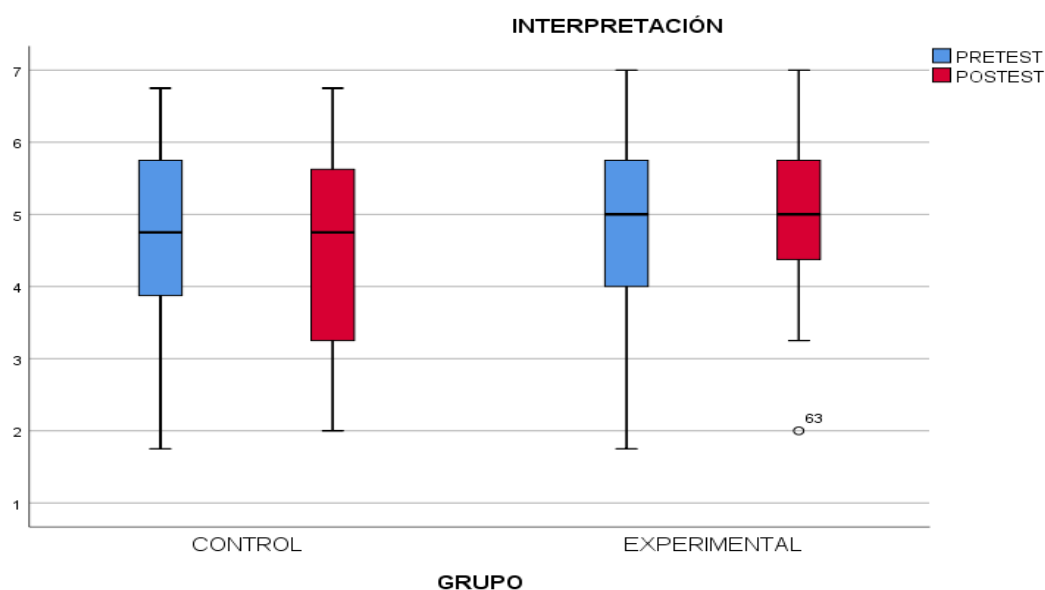
*Resultados descriptivos de la capacidad de interpretación*

INTERPRETACIÓN	Puntaje máx. =7	PRETEST			POSTEST		
		N	Media	Desv. Estándar	Mediana	Media	Desv. Estándar
CONTROL	35	4.69	1.38	4.75	4.49	1.49	4.75
EXPERIMENTAL	35	4.93	1.33	5.00	5.09	1.17	5.00

Fuente: Resultados del SPSS

**Figura 5.**

*Resultados descriptivos de la capacidad de interpretación*



Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 7 y la figura 5, en el pretest del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $4,69 \pm 1,38$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $4,93 \pm 1,33$ ; lo que permite mostrar la mínima diferencia en los resultados, revelando la homogeneidad de los dos grupos al momento de aplicar el pretest. Por otra parte, se observa que para el posttest

del grupo control se obtuvo una media de aprobación de  $4,49 \pm 1,49$  de la prueba objetiva tomada, mientras que, en el grupo experimental, se obtuvo una media de aprobación de  $5,09 \pm 1,17$ ; lo que permite evidenciar un ligero aumento en cuanto a la capacidad de interpretación de resultados en el grupo experimental, mientras que el grupo control presenta una leve disminución en su capacidad de interpretación.

## 4.2. Prueba de Hipótesis

Las variables y dimensiones de esta investigación son de tipo numéricas, por lo cual se trabajó con prueba de normalidad y un valor mínimo de 0,05, el cual asume un supuesto de normalidad. Esta prueba contribuyó a determinar la utilización de la prueba paramétrica o no paramétrica. Además, se optó por escoger la prueba de Kolmogorov-Smirnov por contar con número de estudiantes mayor a 30 para cada grupo, sea control o experimental. Los resultados logrados fueron los que a continuación se listan:

**Tabla 8.**

*Prueba de normalidad para la prueba de hipótesis*

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	p-valor	Estadístico	gl	Sig.
PREFORMULACIÓN	CONTROL	0.179	35	0.006	0.893	35	0.003
	EXPERIMENTAL	0.160	35	0.024	0.907	35	0.006
PRERESOLUCIÓN	CONTROL	0.159	35	0.025	0.914	35	0.010
	EXPERIMENTAL	0.161	35	0.022	0.916	35	0.011
PREINTERPRETACIÓN	CONTROL	0.095	35	0,200*	0.963	35	0.278
	EXPERIMENTAL	0.066	35	,200*	0.972	35	0.514
PRERENDIMIENTO	CONTROL	0.162	35	0.021	0.923	35	0.017
	EXPERIMENTAL	0.156	35	0.031	0.944	35	0.076
POSFORMULACIÓN	CONTROL	0.208	35	0.001	0.850	35	0.000
	EXPERIMENTAL	0.229	35	0.000	0.828	35	0.000
POSRESOLUCIÓN	CONTROL	0.159	35	0.025	0.906	35	0.006
	EXPERIMENTAL	0.141	35	0.076	0.906	35	0.006
POSINTERPRETACIÓN	CONTROL	0.111	35	,200*	0.940	35	0.056
	EXPERIMENTAL	0.099	35	,200*	0.972	35	0.510
POSRENDIMIENTO	CONTROL	0.110	35	,200*	0.924	35	0.019
	EXPERIMENTAL	0.114	35	,200*	0.967	35	0.356

\*. Indicador de límite inferior de la significación verdadera.

a. Indicador de corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultados del SPSS

Conforme a la tabla 8, los valores de significancia obtenidos por cada uno de los grupos evaluados fueron en su mayoría menores a 0,05; por lo tanto, se rechaza el supuesto de normalidad aplicando pruebas no paramétricas en la investigación.

### Tiempos y Grupos de Trabajo

Para la investigación se trabajó con dos grupos, uno control y otro experimental; además se consideraron dos momentos, pretest y postest. Según lo determinado, se realizaron pruebas no paramétricas de Wilcoxon y U Mann Whitney, tomando en cuenta el valor inferior al nivel de significancia de 0,05.

### Prueba de la Hipótesis General

Ho: La optimización de las herramientas virtuales no mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

Hi: La optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

### Tabla 9.

*Prueba de Wilcoxon – Rendimiento académico*

GRUPO		RENDIMIENTO POS - PRE
CONTROL	Z	-,861 <sup>b</sup>
	p-valor	0.389
EXPERIMENTAL	Z	-3,891 <sup>b</sup>
	p-valor	0.000

b. Se basa en rangos negativos

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 9, el valor  $p = 0,389$  en el grupo control resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que no existen variaciones significativas entre el pretest y el postest. Por otro lado, en el grupo experimental el valor  $p = 0,000$  resultó inferior al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que si existen variaciones significativas entre el pretest y postest.

Por lo tanto, basándonos en los resultados de la prueba de Wilcoxon se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

### **Tabla 10.**

#### *Prueba de U de Mann Whitney – Rendimiento académico*

	<b>PRERENDIMIENTO</b>	<b>POSRENDIMIENTO</b>
U de Mann-Whitney	562.500	445.500
Z	-0.588	-1.963
p-valor	0.557	0.049

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 10, el valor  $p = 0,557$  resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); lo que indica que no se encuentran variaciones significativas en los resultados del grupo control y el grupo experimental respecto al pretest. Este resultado nos indica que ambos grupos iniciaron el estudio en igualdad de condiciones con respecto a su rendimiento académico.

En el caso del postest, el valor  $p = 0,049$  resultó menor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que si existen variaciones significativas entre los resultados del grupo control y experimental. Por lo tanto, al evidenciarse la diferencia del grupo experimental en comparación con el grupo control, se puede afirmar que la

optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

Finalmente, según los resultados alcanzados en las pruebas de Wilcoxon y U de Mann Whitney, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

### **Prueba de la Hipótesis Especifica 01**

Ho: La optimización de las herramientas virtuales no mejora la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

Hi: La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

**Tabla 11.**

*Prueba de Wilcoxon – Capacidad de formulación*

<b>GRUPO</b>		<b>FORMULACIÓN POS - PRE</b>
CONTROL	Z	-1,174 <sup>b</sup>
	p-valor	0.240
EXPERIMENTAL	Z	-4,025 <sup>b</sup>
	p-valor	0.000

b. Se basa en rangos negativos

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 11, el valor de  $p = 0,240$  en el grupo control resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que no existen variaciones significativas entre el pretest y el postest. Por otro lado, en el grupo experimental el valor

$p = 0,000$  resultó inferior al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que si existen variaciones significativas entre el pretest y postest.

Por lo tanto, basándonos en los resultados de la prueba de Wilcoxon se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

**Tabla 12.**

*Prueba de U de Mann Whitney – Capacidad de formulación*

	PREFORMULACIÓN	POSFORMULACIÓN
U de Mann-Whitney	571.500	434.500
Z	-0.485	-2.127
p-valor	0.628	0.033

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 12, el valor  $p = 0,628$  resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); lo que indica que no se encuentran variaciones significativas en los resultados del grupo control y el grupo experimental respecto al pretest. Este resultado nos indica que al inicio ambos grupos presentan igualdad de condiciones con respecto a su capacidad de formulación.

En el caso del postest, el valor  $p = 0.033$  resultó inferior al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que si existen variaciones significativas en los resultados del grupo control y experimental.

Por lo tanto, al evidenciarse la diferencia del grupo experimental en comparación al grupo control, se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de formulación de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

Finalmente, según los resultados alcanzados en las pruebas de Wilcoxon y U de Mann Whitney, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

### Prueba de la Hipótesis Específica 02

Ho: La optimización de las herramientas virtuales no mejora la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

Hi: La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

**Tabla 13.**

*Prueba de Wilcoxon – Capacidad de resolución*

GRUPO		RESOLUCIÓN POS - PRE
CONTROL	Z	-2,680 <sup>b</sup>
	p-valor	0.007
EXPERIMENTAL	Z	-4,442 <sup>b</sup>
	p-valor	0.000

b. Se basa en rangos negativos

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 13, el valor  $p = 0,007$  en el grupo control resultó inferior al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que si existen variaciones significativas entre el pretest y el posttest. Asimismo, en el grupo experimental el valor  $p = 0,000$  resultó inferior al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que también existen variaciones significativas entre el pretest y posttest de este grupo.



Basándonos en los resultados de la prueba de Wilcoxon se puede indicar que en ambos grupos se presentan mejoras en la capacidad de resolución de problemas numéricos, siendo el grupo experimental el que presenta un mayor incremento en comparación con el grupo control. Por lo tanto, se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

**Tabla 14.**

*Prueba de U de Mann Whitney – Capacidad de resolución*

	PRERESOLUCIÓN	POSRESOLUCIÓN
U de Mann-Whitney	537.000	451.500
Z	-0.893	-1.899
p-valor	0.372	0.058

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 14, el valor  $p = 0,372$  resultó superior al valor de significancia establecido (0,05); lo que indica que no se encuentran diferencias en los resultados del grupo control y experimental respecto al pretest. Este resultado nos indica que al inicio ambos grupos presentan igualdad de condiciones con respecto a su capacidad de resolución.

En el caso del postest, el valor  $p = 0,058$  resultó ser ligeramente mayor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que no existen diferencias significativas entre los resultados del grupo control y el grupo experimental. Sin embargo, si se analiza los cuadros descriptivos, podemos calcular el grado de homogeneidad del grupo control (26.25%) y el grupo experimental (14.85%), siendo este último más homogéneo por lo que se puede asegurar calificaciones similares entre los estudiantes. Por esto podemos deducir, que los cambios más significativos se dieron en el grupo experimental.

Por lo tanto, se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de resolución en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

Finalmente, según los resultados alcanzados en las pruebas de Wilcoxon y U de Mann Whitney, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

### **Prueba de la Hipótesis Especifica 03**

Ho: La optimización de las herramientas virtuales no mejora la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

Hi: La optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

**Tabla 15.**

*Prueba de Wilcoxon – Capacidad de interpretación*

<b>GRUPO</b>		<b>INTERPRETACIÓN POS - PRE</b>
CONTROL	Z	-,762 <sup>c</sup>
	p-valor	0.446
EXPERIMENTAL	Z	-1,148 <sup>b</sup>
	p-valor	0.251

b. Se basa en intervalos negativos

c. Se basa en intervalos positivos

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 15, el valor  $p = 0,446$  en el grupo control resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que no existen variaciones significativas entre el pretest y el posttest. Asimismo, en el grupo experimental el valor  $p$

= 0,251 resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que no existen variaciones significativas entre el pretest y postest.

Por lo tanto, basándonos en los resultados de la prueba de Wilcoxon se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales no mejora la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

**Tabla 16.**

*Prueba de U de Mann Whitney – Capacidad de interpretación*

	PREINTERPRETACION	POSINTERPRETACION
U de Mann-Whitney	557.000	480.000
Z	-0.653	-1.560
p-valor	0.514	0.119

Fuente: Resultados del SPSS

De acuerdo con la tabla 16, el valor  $p = 0,514$  resultó superior al valor de significancia establecido (0,05); lo que indica que no se encuentran variaciones significativas en los resultados del grupo control y el grupo experimental respecto al pretest. Este resultado nos indica que al inicio ambos grupos presentan igualdad de condiciones con respecto a su capacidad de formulación.

En el caso del postest, el valor  $p = 0,119$  también resultó mayor al valor de significancia establecido (0,05); demostrando que no existen variaciones significativas en los resultados del grupo control y el experimental.

Por lo tanto, aunque exista una diferencia favorable en el valor de significancia para el grupo experimental en comparación al grupo control, no se puede afirmar que la optimización de las herramientas virtuales mejora la capacidad de interpretación de resultados de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos.

Finalmente, según los resultados alcanzados en las pruebas de Wilcoxon y U de Mann Whitney, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula: La optimización de las herramientas virtuales no mejora la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.

## CAPITULO V: DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se demostró que al optimizar las herramientas virtuales del Instituto Superior San Ignacio de Loyola se pueden obtener resultados finales favorables y significativos, mejorando el rendimiento académico de los estudiantes que interactuaron con estas herramientas optimizadas, así como mejoraron de forma específica su capacidad de formulación, resolución e interpretación en los cursos que trabajan con modelos matemáticos; mostrando así una diferencia con los estudiantes que trabajaron con las herramientas virtuales tradicionales. Estas herramientas optimizadas como son el video, la cual cumple según Ferres (1992) una función informativa, motivadora y expresiva; y Google docs, la cual cumple una función según Álvarez y Sánchez (2014) que permite el aprendizaje colaborativo entre estudiantes, se vuelven herramientas asincrónicas esenciales que según Tobar, Lozada y Maldonado (2017) fomentan la reflexión individual del alumno y es fundamental en el proceso de enseñanza - aprendizaje, según lo comprueba la presente investigación.

Este uso de herramientas virtuales coincide con el resultado de Huapaya y Sandoval (2017) quienes, en su estudio sobre la resolución de problemas en ambientes virtuales, la cual fue una propuesta didáctica para los participantes de los cursos de Matemática I y II; tuvieron como objetivo desarrollar en el participante la competencia para resolver problemas, basándose en la capacidad de representar semióticamente los diversos casos. Los

resultados de esta propuesta mediada por ambientes virtuales; favorecieron el trabajo colaborativo, el pensamiento matemático, así como sus habilidades y capacidades numéricas de los participantes, mejorando los niveles de desempeño y logros de aprendizaje. La representación semiótica mencionada líneas arriba es una parte fundamental como lo afirman Bahamonde y Vicuña (2011), quienes señalan que la formulación del enunciado es el inicio correcto para el planteamiento de un problema. La capacidad de formulación o contextualización de problemas numéricos es fundamental para iniciar este proceso de aprendizaje y así también lo indica Dávila (2017) en su estudio sobre la estrategia pedagógica por intermedio de las TIC para optimizar el rendimiento académico en la asignatura de matemática, tuvo como objetivo mejorar el interés frente al aprendizaje de la matemática y reducir el índice de reprobación, teniendo como resultado la motivación, mejor comprensión y contextualización de los conocimientos adquiridos.

Otro estudio muy similar lo vemos en Ticoná (2017) quien en su estudio de un curso que aplica modelos matemáticos, tuvo como objetivo determinar la operatividad de aplicar instrumentos virtuales para la enseñanza y aprendizaje de estadística, considerando los criterios de comunicación matemática, razonamiento y demostración, además de la resolución de problemas matemáticos. Los resultados obtenidos demostraron que las habilidades del razonamiento numérico son mejoradas bajo el soporte de los ambientes virtuales específicamente en esta investigación en el tema de estadística, el estudiante adquiere conocimiento y habilidad con un grado de dificultad constante, que le permite tener conciencia de su aprendizaje bajo el uso de los entornos virtuales. En este punto comprobamos nuevamente que el uso de modelos matemáticos en distintos cursos, hacen de suma importancia la capacidad de resolución de problemas, que para lograr ser mejor en esta área se necesita conceptos y habilidades que requieren una actividad mental y lógica, así como práctica constante como lo definen Bahamonde y Vicuña (2011).

La presente investigación demostró que la optimización de las herramientas virtuales, la cual tuvo una constante motivación para su uso y búsqueda de beneficios para el

estudiante, mejora la capacidad de resolución de problemas numéricos. Este resultado coincide con Caycho (2019) quien en su estudio de incentivar el uso del aula virtual en las asignaturas que involucran las matemáticas, tuvo como objetivo general integrar los recursos didácticos en un entorno virtual, plantear nuevas estrategias metodológicas de resolución de problemas y propiciar el desarrollo de competencias digitales en la asignatura de matemática, demostró una mejora en el logro de desempeño de los alumnos, logrando además una participación frecuente al recibir nuevos conocimientos fuera de un ambientes de clase tradicional.

Este resultado positivo de la investigación también se demuestra en el estudio de Orcos (2019) el cual tiene como objetivo investigar el efecto de la aplicación de diferentes TIC utilizadas en ciencias y matemáticas, así como su motivación frente a esta modalidad; obteniendo resultados que muestran un significativo incremento de los resultados de aprendizaje y del interés de los estudiantes. Este mismo resultado lo vemos en el estudio de Grisales (2018) quien en su estudio sobre el uso de recursos TIC en la enseñanza de matemáticas, concluye que el uso de este tipo de herramientas en aulas de matemáticas causa un impacto positivo en los participantes, sin embargo, hace falta realizar investigaciones que estudien a mayor profundidad y en periodos más largos.

La mayoría de estudios no se enfocan en la capacidad de interpretación, es por esto que se espera profundicen en las herramientas virtuales ideales para fortalecer esta capacidad. La OCDE (2017) en su investigación resalta la importancia de relacionar la capacidad de formular, emplear e interpretar; con el objetivo de mejorar la competencia matemática. Está relación es fundamental para reaccionar a situaciones reales sea personales, profesionales, sociales y científicas; sabiendo que fuera de clases los desafíos o casos reales no suelen ir acompañado de normas que nos indiquen cómo afrontar diversas situaciones; por lo tanto, se requiere un pensamiento creativo, basado en conocimientos y habilidades adquiridas a través de una correcta preparación en sus competencias matemáticas. La capacidad de formulación y resolución son factores fundamentales pero que

no deben desligarse de la capacidad de interpretación, la cual se encuentra en el mismo nivel de importancia que las otras capacidades, es por esto que la elección de las herramientas virtuales debe ser analizada con detenimiento para escoger las herramientas más adecuadas según el objetivo trazado. Según nuestra investigación las herramientas optimizadas si presentaron cambios positivos en la capacidad de interpretación, pero no fueron determinantes para afirmar que las herramientas optimizadas logren mejorar esta capacidad de manera significativa. Es importante que al seleccionar las herramientas virtuales se consideren los criterios pedagógicos como fomentar la participación, interacción y acceso a la información según lo establecido por Neira (2017); así como considerar los criterios técnicos como funcionabilidad, portabilidad, usabilidad y mantenimiento, según lo definen Rivero, Gómez y Abrego (2013).

Finalmente, podemos indicar que la investigación tuvo resultados favorables en el rendimiento académico, así como su capacidad de formulación, resolución e interpretación. Estas indicaciones se comprueban con los valores cuantitativos obtenidos en el grupo experimental, donde el rendimiento académico presenta un incremento en su media de (+2.17) puntos, a comparación del grupo control que solo experimenta un incremento de (+0.74) puntos. Similar tendencia mantiene la capacidad de formulación y resolución; ambas capacidades presentan incrementos significativos en el grupo experimental a comparación del grupo control. En el caso de la capacidad de interpretación encontramos una variante no significativa, donde el grupo experimental se incrementa el puntaje en (+0.16) puntos y el grupo control disminuye en (-0.20) puntos; aunque se podría afirmar que las herramientas virtuales afectan positivamente la capacidad de interpretación; el puntaje obtenido no asegura esta conclusión. Sin embargo, estas tres capacidades interactuando en conjunto si aseguran un incremento positivo del rendimiento académico del estudiante; comprobando lo que indica Solano (2015) quien afirma sobre la importancia de la interactividad de factores para un mejor rendimiento académico.



## CONCLUSIONES

1) En la investigación realizada con los estudiantes del Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020, se llegó a la conclusión general de que la optimización de herramientas virtuales incide de forma positiva en el rendimiento académico. Es decir, la optimización de las herramientas virtuales mejora el rendimiento académico en los cursos con modelos matemáticos en los estudiantes del Instituto Superior San Ignacio de Loyola.

2) Los resultados de la investigación realizado en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola confirman que la optimización de herramientas virtuales mejora la capacidad de formulación, la cual es afectada de manera positiva, presentando mejoras significativas al momento de formular o plantear un problema con modelos matemáticos. Esta mejora representa la base para obtener una respuesta final correcta, por lo tanto, incide directamente en la mejora del rendimiento académico.

3) Los resultados de la investigación realizado en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola confirman que la optimización de herramientas virtuales mejora la capacidad de resolución, la cual es afectada de manera positiva, presentando mejoras significativas al momento de resolver un problema con modelos matemáticos. Esta mejora representa la parte procedimental, el camino para llegar a la respuesta correcta la cual requiere demostración y práctica frecuente de parte del estudiante, por lo tanto, incide directamente en la mejora del rendimiento académico.

4) Los resultados del presente estudio en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola demuestran que la optimización de herramientas virtuales no influye significativamente en la capacidad de interpretación, la cual presenta una ligera mejora en el grupo experimental, lo contrario del grupo control que presenta una ligera disminución en su postest con respecto al pretest. Sin embargo, esta leve mejora en el grupo experimental, no es determinante para asegurar que la optimización de las herramientas virtuales incide directamente en la mejora del rendimiento académico.

## RECOMENDACIONES

1) Al corroborarse que la optimización de herramientas virtuales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el Instituto Superior San Ignacio de Loyola en el año 2020, se da la primera recomendación de que se aplique para todos los cursos que trabajen con contenido numérico o que apliquen modelos matemáticos. Además, se recomienda informar y capacitar a los docentes para una correcta aplicación de las herramientas mejoradas, y a la vez crear nuevas herramientas considerando los criterios pedagógicos y técnicos indicados en la presente investigación; así como motivar a los estudiantes a utilizar frecuentemente sus herramientas virtuales para su desarrollo y aprendizaje.

2) Para la capacidad de formulación, se recomienda establecer problemas con situaciones acordes a la carrera profesional del estudiante, así se sentirá familiarizado con lo que lee y plantea, motivándose a seguir usando sus herramientas virtuales para su aprendizaje y desarrollo.

3) Para la capacidad de resolución, se recomienda desarrollar variedad de casos donde el estudiante visualice y practique frecuentemente el procedimiento para que este proceso de resolución sea una actividad natural, donde el estudiante pueda ir de formulación a interpretación de manera práctica y segura.

4) Para la capacidad de interpretación, se recomienda buscar herramientas adicionales donde el estudiante se enfoque en tomar decisiones en base a sus resultados, el enfoque debe estar en que el alumno comprenda que significa su respuesta, así como tomar decisiones a raíz de la respuesta elegida.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Álvarez Ferrón, M. y Sánchez Cañizares, L. (2014). Conocimiento, valoración y utilización, por parte del alumnado, de “Google Drive” como herramienta de trabajo cooperativo. *Enseñanza & Teaching*, 32 (2), 23-52. <http://dx.doi.org/10.14201/et20143212352>
- Angarita, E. y Morales, A. (2019) *Estrategias pedagógicas para la mediación de las TIC, en la enseñanza de las matemáticas, en la educación media*. Tesis de maestría en educación de la Universidad de la Costa. Repositorio Institucional – Universidad de la Costa
- Bahamonde, S. y Vicuña, J. (2011). *Resolución de problemas matemáticos*. Tesis de título de licenciatura en educación de la Universidad de Magallanes. [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde\\_villaruel\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde_villaruel_2011.pdf)
- Cabrera Albert, J. y Fariñas León, G. (2005) El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*. 37 (1), 1-9. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2687>
- Caycho, E. (2019). *Incentivando el uso de un entorno virtual en el área de matemática para los alumnos de primer grado de secundaria de una institución educativa privada de Lima*. Tesis de maestría en integración e innovación educativa de las tecnologías de la información y comunicación de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Repositorio Institucional – Pontificia Universidad Católica del Perú
- Cruz Pérez, M., Pozo Vinuesa, M., Aushay Yupangui, H. y Arias Parra, A. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la Información*, 9(1). <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>

- Cuyubamba, R. (2018). *Aulas virtuales como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la facultad de educación y ciencias humanas de la universidad peruana los andes*. Tesis de maestría en educación de la Universidad Peruana de los Andes. Repositorio Institucional – Universidad Peruana de los Andes
- Dávila, H. (2017) *Estrategia pedagógica mediada por las TIC para mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas para estudiantes de grado octavo del Colegio Pablo Neruda*. Tesis de título de especialista en informática para el aprendizaje en red de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Repositorio Institucional – Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Delgado Fernández, J. y Pérez Rodríguez, M. (2019) Uso del aula virtual en el logro del aprendizaje significativo de la matemática en educación universitaria. *Emprende y Transforma*, 1 (1), 53-62. <https://doi.org/10.33829/emprendeytransforma-0101-2019-53-62>
- Dionicio, A. (2014). *Intervenciones pedagógicas con b-learning (presencial – aulas virtuales)*. Editorial Dunken.
- Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2),0. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>
- Espinoza Gonzales, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3(39), pp. 64-79. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055149005>
- Everett, A. y Ronald, E. (1991). *Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*. Editorial Pearson Educación
- Ferrés, J. (1992). *Vídeo y educación*. Editorial Paidós.

- Gajardo, A. (2012). *Caracterización del rendimiento escolar de niños y niñas mapuches: contextualizando la primera infancia*. Tesis doctoral en la Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/2726>
- Gallardo Romero, J., González Marí, J., y Quispe Yapó, W. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración: Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(3), 355-382. <http://funes.uniandes.edu.co/1923/>
- García-Valcárcel, A. (2007) Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(2), 125-148. <https://doi.org/10.5944/ried.2.10.996>
- Gómez, G. (1992). *Centros educativos eficaces*. Editorial Publicaciones Universitarias Españolas.
- González, C. (2003). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en Educación Secundaria*. Tesis doctoral en educación de la Universidad Complutense de Madrid. <http://hdl.handle.net/11162/42423>
- González - Hernández, L. (2019). El Aula Virtual como Herramienta para aumentar el Grado de Satisfacción en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Información tecnológica*, 30(1), 203-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100203>
- Grisales Aguirre, A. (2018) Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214. <http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gros, B. (2011). *La evolución y retos de la educación virtual. Construyendo el e-learning del siglo XXI*. Editorial UOC

- Guerrero, R. (2012) *Modelo Educativo + Tecnología = Plataforma Educativa Virtual. Desarrollo de una plataforma educativa virtual bajo los presupuestos de un modelo educativo*. Editorial Académica Española. <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.1058.3046>
- Huapaya Gómez, E. y Sandoval Peña, J. (2017) La resolución de problemas en entornos virtuales: Propuesta didáctica en estudiantes de Matemática I, II. *CPEL Universidad San Ignacio de Loyola. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, (30), 1553-1563. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2691>
- Loaiza, J. y Arcila, D. (2015) *El video como medio potencializador del proceso de enseñanza aprendizaje en el tema "la materia" del curso ciencias naturales de grado tercero del instituto técnico superior*. Tesis de título de licenciado en comunicación e informática educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira. <http://hdl.handle.net/11059/5923>
- Mendoza, I. (2018) *Plataforma virtual ALEKS y la influencia en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de matemática básica de una Universidad Privada del ciclo 2018-01*. Tesis de título profesional de ingeniero de sistemas de la Universidad Nacional del Callao. Repositorio Institucional – Universidad Nacional del Callao
- Morales, P. (2012) *Elaboración de material didáctico*. Editorial Red Tercer Milenio.
- Neira, Y. (2017). *Criterios pedagógicos en el uso del TIC para la práctica docente en la escuela*. Tesis de maestría en educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Repositorio Institucional – Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2017), *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- Orcos, L. (2019). *Diferentes experiencias de aprendizaje en ciencias y matemáticas a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Tesis doctoral en educación de la Universidad Politécnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/119964>

- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.
- Rivero Cárdenas, I., Gómez Zermeño, M. y Abrego Tijerina, R. (2013) Tecnologías educativas y estrategias didácticas: Criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*, 3, pp. 190-206. <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/134>
- Sánchez, M y Teruel, L. (2014). *Herramientas colaborativas y aplicaciones 2.0 en la enseñanza de Métodos y Técnicas de Investigación en Comunicación*. Editorial Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/2980>
- Solano, L. (2015). *Rendimiento académico de los estudiantes de secundaria obligatoria y su relación con las aptitudes mentales y las actitudes ante el estudio*. Tesis doctoral en educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. <http://hdl.handle.net/11162/161183>
- Ticona, H. (2017). *Entornos virtuales para el aprendizaje de estadística en estudiantes del quinto año de la IES Pedro Vilcapaza de la ciudad de Juliaca - 2014*. Tesis de maestría en educación con mención en didáctica de la matemática de la Universidad Nacional del Altiplano. Repositorio Institucional – Universidad Nacional del Altiplano.
- Tobar Esparza, A., Lozada Yáñez, R. y Maldonado Gavilánez, C. (2017) Herramientas colaborativas asincrónicas en el proceso de enseñanza aprendizaje académico. *Revista científica Dominios de las ciencias*, 3, pp. 439-453. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/519>

**ANEXOS**



## Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título: Optimización de las herramientas virtuales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior san Ignacio de Loyola en el año 2020.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e instrumentos	Metodología	Población y muestra
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente	Tipo y enfoque	Población
¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?	Optimizar las herramientas virtuales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.	La optimización de las herramientas virtuales mejorará el rendimiento académico de los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.	Grupo experimental: Herramientas virtuales optimizadas. Grupo control: Herramientas virtuales tradicionales. <b>Instrumento:</b> Registro de calificaciones	Aplicada y mixta	308 estudiantes de diferentes áreas inscritos en la asignatura Matemática Aplicada a los Negocios
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente	Nivel y diseño	Muestra
¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?	Optimizar las herramientas virtuales para mejorar la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.	La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de formulación de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.	Rendimiento académico <b>Dimensiones:</b> Capacidad de formulación Capacidad de resolución Capacidad de interpretación <b>Instrumento:</b> Evaluación escrita.	Explicativa y cuasi experimental	<b>Grupo control</b> Bloque 1925: 35 estudiantes  <b>Grupo experimental</b> Bloque 1893: 35 estudiantes
¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?	Optimizar las herramientas virtuales para mejorar la capacidad de resolución de ejercicios en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.	La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de resolución de problemas numéricos en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.			
¿La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020?	Optimizar las herramientas virtuales para mejorar la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.	La optimización de las herramientas virtuales mejorará la capacidad de interpretación de resultados en los estudiantes de cursos con modelos matemáticos en el instituto superior San Ignacio de Loyola en el año 2020.			

## Anexo 2: Silabo



Silabo de la unidad didáctica

### MATEMÁTICA APLICADA A LOS NEGOCIOS

#### I. Datos generales

Nombre de la unidad didáctica	: MATEMÁTICA APLICADA A LOS NEGOCIOS
Código de la unidad didáctica	: 30176
Créditos	: 3
Requisitos	: N/A
Total horas por periodo	: 48 horas
Total horas por semana	: 3 horas
Departamento	: TECNOLOGÍA
Periodo académico	: 2020

#### II. Sumilla

El curso de Matemática Aplicada es de naturaleza teórico - práctica. Tiene como propósito el desarrollo de habilidades lógico matemáticas en los estudiantes, que les permitan tomar decisiones frente a situaciones problemáticas.

Las unidades de aprendizaje están referidas a los siguientes contenidos: nociones básicas de aritmética y álgebra, aplicaciones de porcentajes, oferta y demanda, y modelos lineales relacionados a economía de la empresa y optimización.

#### III. Sistema de competencias

##### Competencia específica de la unidad didáctica

Formula y resuelve problemas de su contexto profesional, utilizando herramientas y modelos matemáticos, priorizando el trabajo colaborativo, interpretando los resultados y expresando las conclusiones en forma asertiva para la toma de decisiones, valorando la flexibilidad, el orden, coherencia, responsabilidad y sentido ético.

Unidad de aprendizaje	Indicador de logro	Sesiones
Nociones básicas de aritmética y álgebra	Resuelve problemas que involucran ecuaciones de primer grado, regla de tres simple y porcentajes utilizando recursos básicos de aritmética y álgebra.	4

Sílabo de la unidad didáctica

Aplicaciones de porcentajes	Usa el cálculo de porcentajes para obtener información, tendencias y estimar el precio de bien o servicio con la finalidad de interpretar, estimar, o emitir alguna conclusión para la toma de decisiones sobre una información dada.	3
Oferta y demanda	Resuelve problemas donde se apliquen modelos lineales relacionados a la oferta, demanda y punto de equilibrio del mercado para la toma de decisiones.	4
Modelos lineales relacionados a economía de la empresa y optimización	Resuelve problemas donde se apliquen modelos lineales relacionados a la economía de la empresa y optimización para la toma de decisiones.	3

#### IV. Programación de contenidos

Sesión	Unidades de aprendizaje	Contenido procedimental	Contenido conceptual
1	Nociones básicas de aritmética y álgebra	Aplica la ley de signos y jerarquía de operaciones para hallar el resultado en una serie de operaciones combinadas con números enteros.	<b>Números enteros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de los números enteros en la recta</li> <li>• Leyes de los signos</li> <li>• Operaciones con números enteros</li> </ul>
2	Nociones básicas de aritmética y álgebra	Utiliza la reducción de términos semejantes y productos notables en la simplificación de expresiones algebraicas.	<b>Productos notables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomio suma al cuadrado</li> <li>• Binomio diferencia al cuadrado</li> <li>• Diferencia de cuadrados</li> </ul>
3	Nociones básicas de aritmética y álgebra	Resuelve situaciones problemáticas usando ecuaciones de primer grado, regla de tres simple directa e inversa y porcentajes.	<b>Regla de tres simple</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regla de tres simple directa</li> <li>• Regla de tres simple inversa</li> </ul>
4	Nociones básicas de aritmética y álgebra	Resuelve situaciones problemáticas usando la conversión de unidades en sus diversos procedimientos.	<b>Conversión de unidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Preguntas de observación directa</li> <li>• Preguntas de cálculo</li> </ul>

Sílabo de la unidad didáctica

			<p>directo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regla de tres simple como apoyo para la conversión de unidades</li> <li>• Uso de factor de conversión</li> <li>• Equivalencias</li> </ul>
5	Aplicaciones de porcentajes	Utiliza variaciones porcentuales para explicar diversas situaciones problemáticas y a partir de gráficos y/o tablas.	<p><b>Variaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variación absoluta</li> <li>• Variación porcentual</li> <li>• Cálculo de variación absoluta y porcentual/interpretación</li> </ul>
6	Aplicaciones de porcentajes	Discrimina términos como costo, margen de utilidad, valor de venta, IGV y precio de venta de una transacción comercial.	<p><b>Facturación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Ejemplo de una factura</li> <li>• Obtención del total, subtotal e IGV</li> <li>• Valores de total, subtotal e IGV</li> </ul>
7	Aplicaciones de porcentajes	Calcula el precio de un producto de acuerdo al margen de utilidad que se establece en la producción de un bien o servicio.	<p><b>Fijación de Precios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo unitario</li> <li>• Valor de venta</li> <li>• Precio de venta</li> <li>• Márgenes de utilidad</li> <li>• Fijación de precio de un producto o bien</li> </ul>
9	Oferta y demanda	Resuelve sistema de ecuaciones lineales empleando diversos procedimientos como método de reducción y uso de calculadora.	<p><b>Sistemas ecuaciones lineales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Métodos de resolución</li> <li>• Resolución de sistema de ecuaciones lineales con el uso de la calculadora</li> <li>• Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con el método de reducción</li> <li>• Interpretación geométrica de la solución de un sistema de ecuaciones</li> </ul>
10	Oferta y demanda	Interpreta distintas informaciones representadas por puntos en el plano cartesiano a través de un sistema de ejes coordenados.	<p><b>Plano cartesiano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadrantes</li> <li>• Ejes de coordenadas</li> <li>• Ubicación de puntos en el plano</li> </ul>
11	Oferta y demanda	Calcula el equilibrio de mercado conocidas las ecuaciones de oferta y demanda de un producto.	<p><b>Oferta y demanda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos</li> <li>• Ecuaciones de mercado</li> <li>• Representación gráfica</li> <li>• Punto de equilibrio</li> </ul>
12	Oferta y demanda	Grafica modelos de oferta y demanda en	<p><b>Ecuación de la recta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendiente</li> </ul>

## Sílabo de la unidad didáctica

		un mismo plano, ubicando el punto de equilibrio de mercado y analizando diversas situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coeficiente de posición</li> <li>• Ecuación principal de la recta</li> <li>• Gráfica de la ecuación de la recta</li> </ul>
13	Modelos lineales relacionados a economía de la empresa y optimización	<p>Determina los modelos lineales de ingreso total, costo total, utilidad y cantidad de equilibrio.</p> <p>Grafica las ecuaciones del ingreso y costo total identificando la zona de ganancia y pérdida y el punto de equilibrio de la empresa.</p>	<p><b>Economía de la empresa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de costos, ingreso y utilidad</li> <li>• Punto de equilibrio de la empresa</li> <li>• Casos prácticos con costo total, ingreso, utilidad, modelamiento y representación gráfica</li> </ul>
14	Modelos lineales relacionados a economía de la empresa y optimización	Interpreta de manera correcta un intervalo resolviendo inecuaciones de primer grado y reconociendo sus aplicaciones.	<p><b>Inecuaciones de primer grado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Representación</li> <li>• Interpretación de intervalos</li> <li>• Aplicaciones</li> </ul>
15	Modelos lineales relacionados a economía de la empresa y optimización	Resuelve situaciones problemáticas que impliquen optimizar la toma de decisiones mediante el uso de los valores mínimos y máximos de un intervalo.	<p><b>Optimización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores máximos y mínimos de un intervalo</li> </ul>

## V. Estrategias metodológicas

Los lineamientos metodológicos para el desarrollo de la unidad didáctica MATEMÁTICA APLICADA, permiten el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje a partir de la intervención activa de los estudiantes. Esto implica, que el estudiante pueda establecer la relación de los saberes previos con la nueva información, lo que posibilita la integración y posterior construcción del nuevo conocimiento. Asimismo, se evidencia el rol del docente como facilitador - mediador, fuente de recursos y motivador, en un clima de aprendizaje positivo en el que ambos sujetos (docente- estudiante) comprenden y aceptan sus roles aportando lo mejor de sí.

En la presente unidad didáctica se aplican estrategias metodológicas como: aprendizaje adaptativo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, método de casos, aprendizaje basado en proyectos y simulación. El propósito es favorecer la autorregulación del aprendizaje, la comprensión y reflexión sobre el desempeño profesional, y articular los conocimientos propios de la disciplina con las demandas del contexto real.

Esta unidad didáctica puede ser dictada en las siguientes modalidades: presencial, semipresencial o virtual. Cada una de ellas tiene sus propias características.

## Sílabo de la unidad didáctica

Modalidad presencial	Modalidad virtual	Modalidad semipresencial
Se desarrollan en un aula de cualquiera de los campus.	Se desarrolla a través de un aula virtual en la plataforma Blackboard.	Parte de la sesión se desarrolla en el aula virtual y parte de la sesión en un aula de cualquiera de los campus.
El tutor explica el tema de la sesión y puede realizar una actividad de aplicación.  El estudiante asiste a clase en el horario establecido.	El estudiante revisa el contenido y desarrolla las actividades y tareas en el aula virtual. El tutor es un asesor permanente.	Se pueden dar dos secuencias:  a) Virtual-presencial: El alumno debe revisar el contenido en el aula virtual antes de su clase. En el salón el tutor explica dudas y asesora en el desarrollo de la actividad.  b) Presencial-virtual: El docente explica el contenido en clase y las características de la actividad. El estudiante desarrolla la actividad en el aula virtual.

## VI. Sistema de evaluación

En la unidad didáctica MATEMÁTICA APLICADA se aplica un sistema de evaluación que responde al enfoque por competencias. En tal sentido, la evaluación se asume como un proceso transversal al aprendizaje y enseñanza, cuyo principal propósito es retroalimentar ambos procesos para optimizarlos.

En la presente unidad didáctica se aplican procedimientos evaluativos sustentados en criterios e indicadores de evaluación que determinan qué y cómo evaluar. Se emplean las técnicas e instrumentos pertinentes, según la naturaleza de los aprendizajes.

ESQUEMA DE EVALUACIÓN			
<b>Evaluación permanente</b>	EP	70%	Sesiones
Evaluación permanente 1	EP1		4
Evaluación permanente 2	EP2		6
Evaluación permanente 3	EP3		10
Evaluación permanente 4	EP4		12
Evaluación permanente 5	EP5		14
<b>Evaluación parcial</b>	EV.PARCIAL	10%	8
<b>Evaluación final</b>	EV. FINAL	20%	16

## VII. Referencias

Textos

## Sílabo de la unidad didáctica

- Arya, J. y Lardner, R. (2014). *Matemáticas Aplicadas a la Administración y a la Economía*. 5ta edición. México: Pearson
- Budnick, F. (2007). *Matemáticas Aplicadas a la Administración, economía y ciencias sociales*. 4ta edición. México: Mc Graw Hill
- Harshbarger, R. (2005). *Matemáticas Aplicadas a la Administración, economía y ciencias sociales*. 7ma edición. México: Mc Graw Hill
- Miller, C., Heeren, V. y Hornsby, J. (2004). *Matemática razonamiento y aplicaciones*. 10ma edición. México: Pearson

## Anexo 3: Permiso Institucional

### AUTORIZACION - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Recibidos x



**LUIS MIGUEL QUISPE INFANTE**

Estimada Dir. Canepa: Buen día, le saluda el Prof. Quispe Infante, Luis Miguel. Espero que se encuentre bien al lado de toda su familia. Le escribo en esta ocas



**Ariana Cánepa Hirakawa** <acanepa@isil.pe>

para mí, Cesar ▾

Estimado profesor Infante:

Qué interesante trabajo.

Proceda por favor, tiene usted la aprobación tanto del área de Innovación Educativa como también de la Gerencia Académica.

Sólo le pediría que nos mantenga al tanto de los resultados, una vez terminado el ciclo.

Muchos saludos,

Ariana

...

**Ariana Canepa H.**

[Directora de Innovación Educativa](#)

Gestión Académica

T: 706-4788

Av. Sanchez Carrión 285, San Isidro

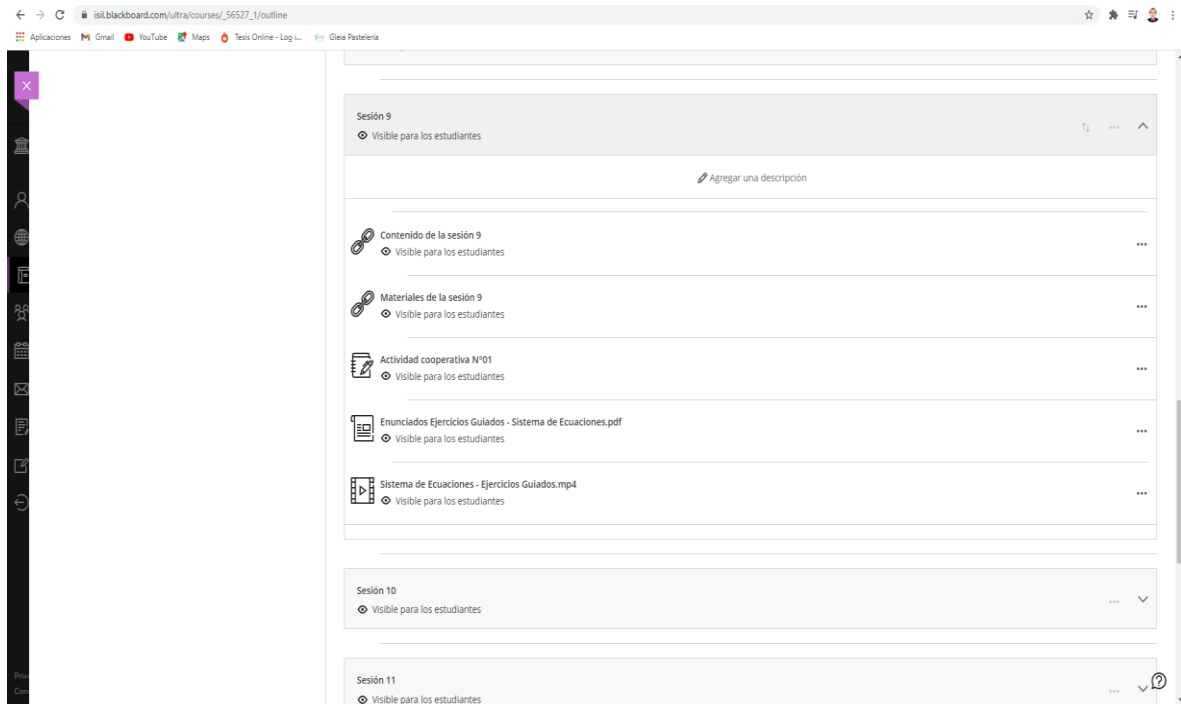
[isil.pe](#)





## Anexo 4: Evidencias de Herramientas Virtuales

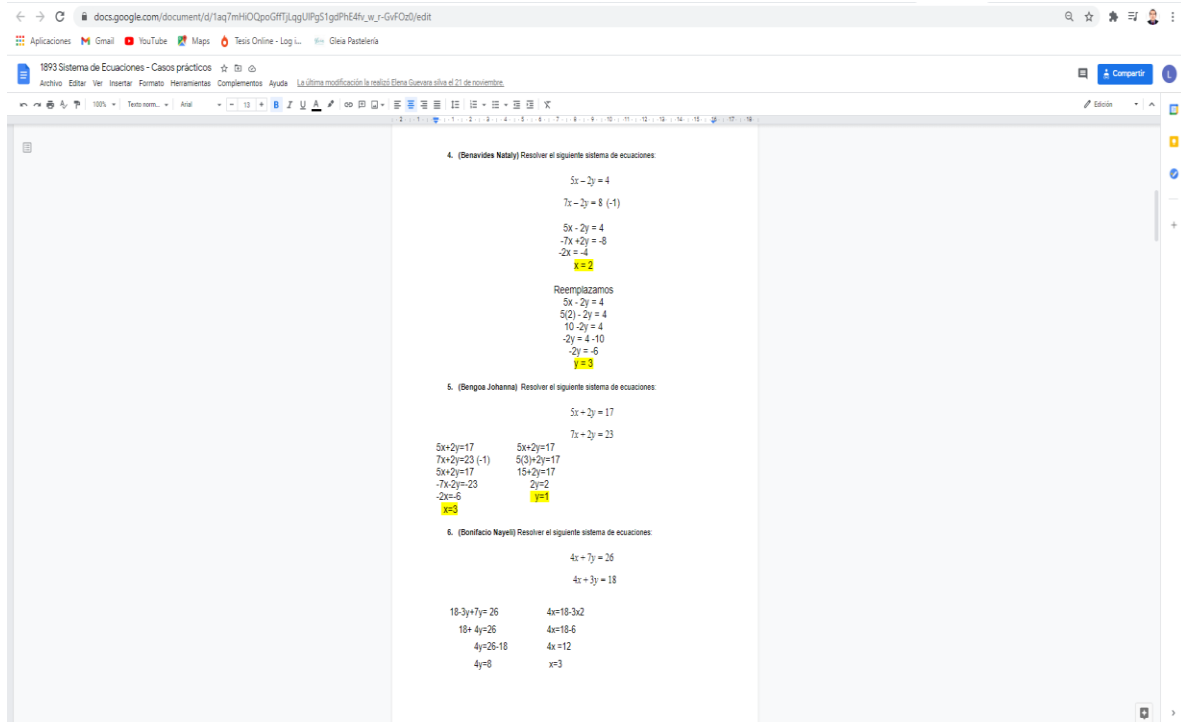
### Evidencias de Herramientas Virtuales en Plataforma Blackboard – Semana 09



The screenshot shows the Blackboard course outline for Session 9. The session is titled "Sesión 9" and is visible to students. It includes a description field, a content area, and a materials area. The content area lists "Contenido de la sesión 9" and "Materiales de la sesión 9". The materials area lists "Actividad cooperativa N°01", "Enunciados Ejercicios Guiados - Sistema de Ecuaciones.pdf", and "Sistema de Ecuaciones - Ejercicios Guiados.mp4".

- Sesión 9  
Visible para los estudiantes
- Agregar una descripción
- Contenido de la sesión 9  
Visible para los estudiantes
- Materiales de la sesión 9  
Visible para los estudiantes
- Actividad cooperativa N°01  
Visible para los estudiantes
- Enunciados Ejercicios Guiados - Sistema de Ecuaciones.pdf  
Visible para los estudiantes
- Sistema de Ecuaciones - Ejercicios Guiados.mp4  
Visible para los estudiantes
- Sesión 10  
Visible para los estudiantes
- Sesión 11  
Visible para los estudiantes

### Evidencia de Actividad Cooperativa – Google Docs – Semana 09



The screenshot shows a Google Docs document with handwritten solutions for three systems of linear equations. The solutions are for systems 4, 5, and 6.

4. (Benavides Nataly) Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} 5x - 2y &= 4 \\ 7x - 2y &= 8 \quad (-1) \\ \hline 5x - 2y &= 4 \\ -7x + 2y &= -8 \\ \hline -2x &= -4 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Reemplazamos

$$\begin{aligned} 5x - 2y &= 4 \\ 5(2) - 2y &= 4 \\ 10 - 2y &= 4 \\ -2y &= 4 - 10 \\ -2y &= -6 \\ y &= 3 \end{aligned}$$

5. (Benqoa Johanna) Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} 5x - 2y &= 17 \\ 7x - 2y &= 23 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} 5x - 2y &= 17 \\ 7x - 2y &= 23 \quad (-1) \\ \hline 5x - 2y &= 17 \\ -7x + 2y &= -23 \\ \hline -2x &= -6 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

6. (Bonifacio Nayeli) Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} 4x - 7y &= 26 \\ 4x + 3y &= 18 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} 18 - 3y + 7y &= 26 & 4x - 18 - 3x2 \\ 18 + 4y &= 26 & 4x = 18 - 6 \\ 4y &= 26 - 18 & 4x = 12 \\ 4y &= 8 & x = 3 \end{aligned}$$

### Evidencia de Enunciados – Ejercicios Guiados – Semana 09

ISIL

**EJERCICIOS GUIADOS**  
**SEMANA 09**  
**SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES**

35. 
$$\begin{cases} 5x + 2y = 17 \\ 7x + 2y = 23 \end{cases}$$

36. 
$$\begin{cases} 5x - 2y = 12 \\ 3x + 5y = 1 \end{cases}$$

37. 
$$\begin{cases} 7x + 3y = 23 \\ 5x + 2y = 16 \end{cases}$$

### Evidencia de Desarrollo – Ejercicios Guiados – Semana 09

36) 
$$\begin{aligned} (5x - 2y = 12) \cdot 5 &\rightarrow 25x - 10y = 60 \quad (+) \\ (3x + 5y = 1) \cdot 2 &\rightarrow 6x + 10y = 2 \quad (-) \\ \hline 31x &= 62 \\ x &= \frac{62}{31} \\ \boxed{x = 2} &\checkmark \end{aligned}$$

Reemp. 
$$\begin{aligned} 5x - 2y &= 12 \\ 5(2) - 2y &= 12 \\ 10 - 2y &= 12 \\ -2y &= 12 - 10 \\ -2y &= 2 \rightarrow y = \frac{2}{-2} \Rightarrow \boxed{y = -1} \end{aligned}$$

MATEMÁTICA APLICADA

### Evidencias de Herramientas Virtuales en Plataforma Blackboard – Semana 09

isil.blackboard.com/ultra/courses/\_56527\_1/outline

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log L. Gieia Pasteleria

Sesión 10

Visible para los estudiantes

Agregar una descripción

Contenido de la sesión 10

Visible para los estudiantes

Materiales de la sesión 10

Visible para los estudiantes

Actividad cooperativa N°02

Visible para los estudiantes

Enunciados Ejercicios Guiados - Plano Cartesiano y Ecuación de la Recta.pdf

Visible para los estudiantes

Plano Cartesiano y Ecuación de la Recta - Ejercicios Guiados.mp4

Visible para los estudiantes

Casio fx-570ES PLUS.rar

Visible para los estudiantes

Evaluación permanente N°03 - Sesión 10

Fecha de vencimiento: 6/11/20 23:59

Visible para los estudiantes

## Evidencia de Actividad Cooperativa – Google Docs – Semana 10

docs.google.com/document/d/1HxL-C0bz9EsmkNRAc4z5o6iyjOyUe0P8Iugar2l8/edit

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log L. Gieia Pasteleria

1893 Plano Cartesiano y Ecuación de la Recta - Casos prácticos

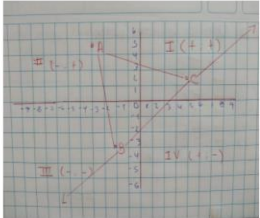
Archivo Editar Ver Insertar Formato Herramientas Complementos Ayuda La última modificación la realizó Mariana Alexandra Reyes Quintero el 19 de noviembre.

100% Texto normal Arial

Edición

Plano Cartesiano y Ecuación de la Recta - Casos prácticos (Semana 10)

1. (Haaman Andrea) Grafique en el plano cartesiano el triángulo de vértices A (-3; 5), B (-1, -3) y C (4; 2), para luego indicar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), según corresponda:



a) El punto A está ubicado en el II C.  (V)

b) El punto C está ubicado en el IV C.  (V)

c) La recta que pasa por B y C no pasa por el C.  (V)

2. (Jara Leila) Dado los siguientes puntos A (-5;1) y B (2;5), determinar la ecuación de la recta:

(x; y)

(-5; 1)  $\rightarrow 1 = -5 + b$

(2; 5)  $\rightarrow 5 = 2 + b$

m: 4/7 b: 27/7

Ecuación  $Y = 4/7x + 27/7$

## Evidencia de Enunciados – Ejercicios Guiados – Semana 10

learn-us-east-1-prod-fleet02-xythos.content.blackboardcdn.com/5c1174649d793/76590317X-Blackboard-Expiration=1608724800000&X-Blackboard-Signature=auz%2BwPdhT6tBvKQ%2BdldDKOzNK5Y6UTGdUHLk%3D&X-Blackboard-Client-Id=521288...

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Test Online - Log L. Gitea Pastelería

7659031 1 / 1

**ISIV**

**EJERCICIOS GUIADOS**

**PLANO CARTESIANO Y ECUACIÓN DE LA RECTA**

38. Grafique en el plano cartesiano adjunto el triángulo de vértices: A (-3, 5), B (-1, -3) y C (4, 2); para luego indicar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F), según corresponda:

- El punto A está ubicado en el II C.
- El punto C está ubicado en el IV C.
- La recta que pasa por B y C no pasa por II C.

39. Ubique en el plano cartesiano adjunto a los puntos A (-3,2) y B (4,5), trazando la recta "L" que pasa por ellos y determine la ecuación correspondiente. Si Manuel manifiesta que la recta pasa por el punto C (11,8). ¿Es correcta esta afirmación? Justifique.

40. Grafique la recta:  $3x - 5y + 30 = 0$  obteniendo los interceptos con los ejes coordenados.

41. Determine las coordenadas del punto de intersección de las rectas:  $L_1: 3x + 2y = 2$   
 $L_2: 5x + 3y = 5$

## Evidencia de Desarrollo – Ejercicios Guiados – Semana 10

learn-us-east-1-prod-fleet02-xythos.content.blackboardcdn.com/5c1174649d793/76590317X-Blackboard-Expiration=1608724800000&X-Blackboard-Signature=82%2FefFq%2BdNlVvGvqE9trbsSG4fomocrDko%3D&X-Blackboard-Client-Id=521288...

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Test Online - Log L. Gitea Pastelería

40.  $3x - 5y + 30 = 0$

**INTERCEPTOS**

$3x - 5y = -30$

\* Si "x=0"

$3(0) - 5y = -30$

$-5y = -30$

$y = \frac{-30}{-5} = 6$

\* Si "y=0"

$3x - 5(0) = -30$

$3x = -30$

$x = \frac{-30}{3} = -10$

Graph showing the line passing through the intercepts  $(0, 6)$  and  $(-10, 0)$ .

13:40 / 20:03

MATEMÁTICA APLICADA

## Evidencias de Herramientas Virtuales en Plataforma Blackboard – Semana 10

isil.blackboard.com/ultra/courses/\_56527\_1/outline

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log L. Giea Pastelería

visitar para los estudiantes

Sesión 11

Visible para los estudiantes

Agregar una descripción

- Contenido de la sesión 11a
  - Visible para los estudiantes
- Contenido de la sesión 11b
  - Visible para los estudiantes
- Materiales de la sesión 11a
  - Visible para los estudiantes
- Materiales de la sesión 11b
  - Visible para los estudiantes
- Actividad cooperativa N°03
  - Visible para los estudiantes
- Enunciados Ejercicios Guiados - Oferta y Demanda.pdf
  - Visible para los estudiantes
- Oferta y Demanda - Ejercicios Guiados.mp4
  - Visible para los estudiantes

## Evidencia de Actividad Cooperativa – Google Docs – Semana 11

docs.google.com/document/d/1P7zpjHzCObeySC2RLk0WxAm8t\_TG\_VCglnao/edit

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log L. Giea Pastelería

1893 Oferta y Demanda - Casos prácticos

Archivo Editar Ver Insertar Formato Herramientas Complementos Ayuda La última modificación la realizó Johneermy Bustamante el 21 de noviembre

5. (Benavides Nayaly) La tienda "La Fábrica" ofrece 4200 cartones a un precio unitario de \$160; pero si reduce el precio en \$10, sólo ofrecerán 3300 cartones. Determine la ecuación que enfrenta "La Fábrica".

$Q = P$

$4200 = 60 = 4200m + b$

$3300 = 50 = 3300m + b$

$m = -190 \quad b = 403$

**Resp:  $P = -190Q + 403$  Oferta**

6. (Bengoa Johanna) En la tienda "La Fábrica" saben que a un precio de \$160 sólo venden 4400 cartones, pero si el precio lo reducen en \$10, la demanda se incrementa en 100 cartones. Determine la ecuación de mercado correspondiente que enfrenta "La Fábrica".

$Q = P$

$4400 = 60 = 4400m + b$

$4500 = 50 = 4500m + b$

$m = -110 \quad b = 500$

**Resp:  $P = -110Q + 500$  Demanda**

7. (Bonifacio Nayely) Ante el incremento de las entradas para el Perú-Ecuador un alumno de ISL decidió hacer una investigación sobre esta situación y encontró lo siguiente:

Precio (\$)	Unidades ofrecidas	Unidades demandadas
220	20 000	30 000
227	27 000	23 000

Determine la ecuación del mercado de la oferta, suponiendo linealidad entre el precio y la cantidad.

$Q = P$

$20\ 000 = 220 = 20\ 000m + b$

$27\ 000 = 227 = 27\ 000m + b$


$-7000m = -7$

$m = -1000 \quad b = 200$

## Evidencia de Enunciados – Ejercicios Guiados – Semana 11

learn-us-east-1-prod-fleet02-vythos.content.blackboardcdn.com/Sc11746494793/76662867X-Blackboard-Expiration=1608724800000&X-Blackboard-Signature=CukTkCm15ohzBEAizH0rIdOrHh3yL0vL1aZgQPVC8%3D&X-Blackboard-Client-Id=5212888res...

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log L. Gitea Pastelería



### EJERCICIOS GUIADOS

#### OFERTA Y DEMANDA – PRECIO Y CANTIDAD EN EQUILIBRIO

42. Una conocida marca de shampoo para cabello promociona un nuevo producto y al analizar sus ventas encuentra que éstas son de 1 000 paquetes (six pack de sachets) diarios cuando el precio es de \$ 1,20 por paquete, pero las ventas se incrementan a 1 200 paquetes cuando el precio se reduce a \$ 1,10 por paquete. Determine la respectiva ecuación de mercado.

43. La empresa Asia - Beach tiene proyectado lanzar para la temporada 2008 nuevos modelos de ropas de baño. Según estudios realizados, el mercado respondería de acuerdo a lo que se establece: Si el precio es de \$1. 30 c/u, confeccionarán 2 000 prendas semanales y si elevan el precio en \$1. 5 c/u, confeccionarán 2 500 prendas semanales. Determine la ecuación de mercado correspondiente para este modelo lineal.

44. En SOLO FIORI elaboran y venden arreglos florales; en muy sofisticados modelos. Precisamente uno de sus modelos es sujeto de un estudio de mercado para analizar el comportamiento del mismo, para lo cual se recoge la siguiente información:

Oferta		Demanda	
Precio	Cantidad	Precio	Cantidad
60	180	75	60
40	60	70	72


Con esta información, asumiendo linealidad entre el precio (p) de cada ramo y la cantidad (q) de ramos negociados; usted debe elaborar el informe de mercado, el cual debe contener:

- La representación gráfica de la información anterior.
- Las ecuaciones de mercado correspondiente.
- La cantidad y el precio en equilibrio.

## Evidencia de Desarrollo – Ejercicios Guiados – Semana 11

learn-us-east-1-prod-fleet02-vythos.content.blackboardcdn.com/Sc11746494793/7666777X-Blackboard-Expiration=1608724800000&X-Blackboard-Signature=JWV45pAFZNMGMfQZFXkZf1z83KcomZOKsdA0MK3g%3D&X-Blackboard-Client-Id=5212...

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log L. Gitea Pastelería



44.

OFERTA	
q	P
180	60
60	40

DEMANDA	
q	P
60	75
72	70

$P = mq + b$

$$60 = 180m + b$$

$$40 = 60m + b$$


---


$$m = \frac{1}{6} \quad b = 30$$

$$75 = 60m + b$$

$$70 = 72m + b$$


---

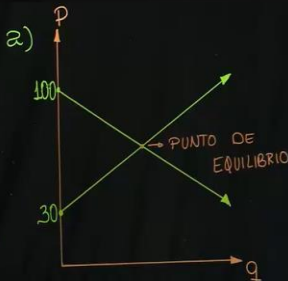

$$m = -\frac{5}{12} \quad b = 100$$

b)

$$P = \frac{1}{6}q + 30$$

$$P = -\frac{5}{12}q + 100$$

a)



## Evidencias de Herramientas Virtuales en Plataforma Blackboard – Semana 11

isil.blackboard.com/ultra/courses/\_56527\_1/outline

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Tesis Online - Log... Gies Pastelaria

Sesión 12  
 Visible para los estudiantes

Agregar una descripción

Contenido de la sesión 12  
 Visible para los estudiantes

Materiales de la sesión 12  
 Visible para los estudiantes

Actividad cooperativa N°04  
 Visible para los estudiantes

Enunciados Ejercicios Guiados - Economía de la Empresa.pdf  
 Visible para los estudiantes

Economía de la Empresa - Ejercicios Guiado.mp4  
 Visible para los estudiantes

Evaluación permanente N°04 - Sesión 12  
 Fecha de vencimiento: 22/11/20 23:59  
 Visible para los estudiantes

EP04\_Modelo 1\_Matemática Aplicada a los Negocios (Solucionario).pdf  
 Visible para los estudiantes

EP04\_Modelo 2\_Matemática Aplicada a los Negocios (Solucionario).pdf  
 Visible para los estudiantes

## Evidencia de Actividad Cooperativa – Google Docs – Semana 12

docs.google.com/document/d/1LXfCT5WLDjccDohuvidRP2tyRMysRiYUwPwDQ/edit

1893 Economía de la Empresa - Casos prácticos

Ver los nuevos cambios

18. (Benavides Nataly) Ámbar y Alejandra, dos recién egresadas de la carrera de Finanzas, deciden abrir su propio negocio de fotocópias. Ellos estiman sus costos fijos anuales en \$3.200 y su costo variable promedio por copia fotocopiada vendida en \$0,03, en tanto que el precio de venta será de \$0,07 la fotocopia. Alejandra le propone a Ámbar reducir el costo fijo en \$200 y el precio en \$0,01. Justifica si Ámbar debe aceptar o no dicha propuesta, y cuál es la cantidad en equilibrio más recomendable.

PROPUESTA DE ALESSANDRA	
CF= \$3.200	CF= \$3.000
CV= \$/ 0,03	CV= \$/ 0,03
P= \$/ 0,07	P= \$/ 0,06
PEO= 3200	PEO= 3000
0,07- 0,03	0,06- 0,03
<b>PEQ= 80.000 unidades</b>	<b>PEQ= 100.00 unidades</b>

Ámbar no debería aceptar la propuesta de Alejandra, ya que en su propuesta es necesaria vender 100.000 unidades para poder cubrir los costos fijos, y diferencia del primer caso en que solo tendrían que vender 80.000 unidades para cubrir los costos fijos. Entonces la cantidad de equilibrio más recomendable es de 80.000 unidades.

19. (Bengoa Johanna) La compañía PROSALUD fabrica un nuevo jabón bactericida siendo su costo variable unitario de \$4 y los vende a \$10 la unidad. Si los costos fijos de la empresa son de \$12.000 al mes, determinar a cuánto ascienden las ganancias o pérdidas si se elaboran y venden 1.800 jabones.

CV=\$4	U=1.800	RPTA: Tener una pérdida de \$1200
P=\$10	U=10*(1800-(12000/7200))	
CF=\$12000	U=18000-(12000-7200)	
q=1800	U=6000-7200	
	<b>U=-1200</b>	

20. (Bonifacio Mayeli) Un fabricante de cierto componente electrónico tiene costos fijos de \$3.000 y costos variables de \$25 por unidad. Encuentra la ecuación que relacione los costos de producción "C" con la cantidad producida "q". ¿Cuál es el costo de producir 100 unidades?

C= 3.000 + 25q

C=25 q= 3000+25q

## Evidencia de Enunciados – Ejercicios Guiados – Semana 12

ISIV

### EJERCICIOS GUIADOS

#### ECONOMIA DE LA EMPRESA – PUNTO DE EQUILIBRIO

45. Los costos fijos por elaborar el menú en un restaurante turístico son de S/. 6 000 al mes y los costos variables son de S/. 3,50 por menú. Si se vende cada menú a S/. 6,00 y "x" representa el número de menús, determina:

- La ecuación ingreso total, costo total y el punto de equilibrio.
- ¿Cuál es el número de menús que debería preparar y vender al mes para obtener una utilidad de S/1 500 mensuales?
- ¿Cuál es la utilidad, si mensualmente se producen y venden 2 500 menús?

46. Carlos dirige la tienda de confecciones EL BUEN VESTIR, donde elaboran y venden sacos de muy buena calidad para varones. Un nuevo modelo tiene costos fijos mensuales de S/9 000, su costo unitario de elaboración es de S/90 y se debe vender a S/240. Renán sugiere reducir el costo unitario en S/10, para incrementar el costo fijo en S/1 440 y el precio de venta se incrementa a S/260. Debes sustentar ante Carlos si se debe aceptar la propuesta de Renán, para efectuar cambios en los costos y el precio, en función de la obtención más rápida de ganancias a partir de las unidades producidas y vendidas; y, además, completar el gráfico representativo de la situación de equilibrio en la alternativa elegida, asumiendo linealidad entre el precio y la cantidad.

## Evidencia de Desarrollo – Ejercicios Guiados – Semana 12

46. RENÁN:

$$I = 260q \quad C = 10440 + 80q$$

q	I	q	C
0	0	0	10440
58	15080	58	15080

The graph plots Revenue (I) and Cost (C) against Quantity (q). The revenue line is  $I = 260q$  and the cost line is  $C = 10440 + 80q$ . The equilibrium point (PE) is at  $q = 58$  and  $I = 15080$ . The profit region (ZP) is above the equilibrium point, and the loss region (ZF) is below it. The y-axis is labeled I/C and the x-axis is labeled q. The origin is marked (0,0).

MATEMÁTICA APLICADA

## Evidencias de Herramientas Virtuales en Plataforma Blackboard – Semana 12



## Anexo 5: Evaluaciones Escritas – Pre Test

### Evaluación Escrita 1 y 2



### EVALUACIÓN ESCRITA Nro. 01 CICLO 2020-II

Curso: Matemática Aplicada a los Negocios				<b>N O T A</b>
NRC:	Fecha: / 10 / 20	Local:	Duración:	
Profesor: Quispe Infante, Luis M.				
Nombre del alumno:				

#### INSTRUCCIONES:

- \* La evaluación es estrictamente personal y toda solución debe ser escrita con tinta.
- \* Para recibir toda la puntuación, la respuesta debe estar debidamente sustentada. Caso contrario la puntuación quedará a criterio del profesor.
- \* En la calificación se considerará el original (no borrador), el orden, la limpieza y la claridad de las soluciones.

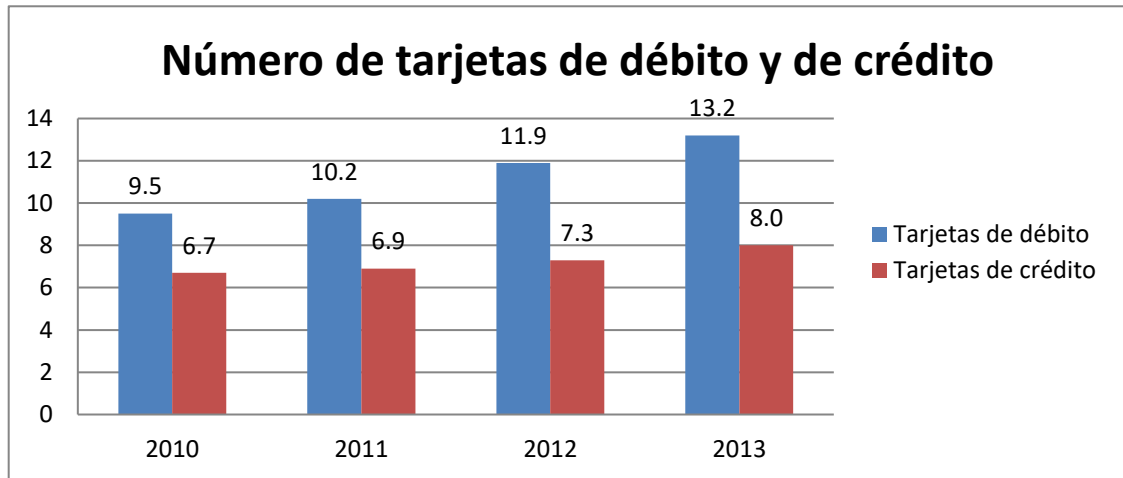
---

#### **PREGUNTA 01 (06 puntos)**

- a) **(3 puntos)** Patricia recibe una herencia de S/12500 y los coloca inmediatamente en un fondo de inversión que le reconoce una rentabilidad anual del 7,05%. Es decir, cada año le paga dicho porcentaje y este interés generado se acumula al capital para el siguiente año. Calcule cuánto logrará acumular en dicho fondo al cabo de 3 años.
- b) **(3 puntos)** Mi hermano Jorge está vendiendo su auto, porque quiere comprarse una camioneta 4x4. Como está en perfecto estado, su amigo Juan se lo quiere comprar, pero le pide una rebaja. Si se lo vende a \$ 12 600, luego de hacerle un descuento del 20%, ¿cuál fue el precio original del auto?

**PREGUNTA 02 (06 puntos)**

El siguiente cuadro indica el número (en millones) de tarjetas de débito y de crédito que circularon en el Perú durante los últimos cuatro años.



a) (2 puntos) ¿Cuál fue la variación porcentual del número de tarjetas de Crédito del año 2012 con respecto al año 2011?

b) (4 puntos) Para el año 2014 se pronostica un incremento del 75% en las tarjetas de débito, respecto al año 2013. Si se logra dicho pronostico ¿cuánto será la cantidad de tarjetas de débito para el año 2014?

**PREGUNTA 03 (08 puntos)**

a) (4 puntos) Completa la siguiente tabla:

Cantidad	Descripción	Precio Unitario S/.	Importe S/.
3	Camisa		
5	Pantalón		400
4	T-shirt		240
		Sub total	
		IGV 18%	
		Total	985

b) (4 puntos) Completa la siguiente tabla:

Recursos Humanos está preparando el agasajo para el Día de la Madre y estás encargado de comprar los siguientes platos al supermercado Metrito: 5 fuentes de ceviche, 4 jaleas de pescado, 6 botellas de vino, una olla de arroz con pato y no compro ensalada. ¿Cuál sería la factura que recibirías de Metrito? Completa la siguiente tabla considerando los precios unitarios siguientes: una fuente de ceviche S/100, una fuente de jalea de pescado S/80, una olla de arroz con pato S/120, una botella de vino tinto S/22 y ensaladas diversas S/30. Completa la factura en forma correcta:

Cantidad	Descripción	Precio unitario S/.	Importe S/.
		Sub total	
		IGV 18%	
		Total	

**EVALUACIÓN ESCRITA Nro. 02**  
**CICLO 2020-II**

<b>Curso:</b> Matemática Aplicada a los Negocios				<b>N O T A</b>
<b>NRC:</b>	<b>Fecha:</b> / 10 / 20	<b>Local:</b>	<b>Duración:</b>	
<b>Profesor:</b> Quispe Infante, Luis M.				
<b>Nombre del alumno:</b>				

**INSTRUCCIONES:**

- \* La evaluación es estrictamente personal y toda solución debe ser escrita con tinta.
- \* Para recibir toda la puntuación, la respuesta debe estar debidamente sustentada. Caso contrario la puntuación quedará a criterio del profesor.
- \* En la calificación se considerará el original (no borrador), el orden, la limpieza y la claridad de las soluciones.

**Pregunta 1. (4 puntos)**

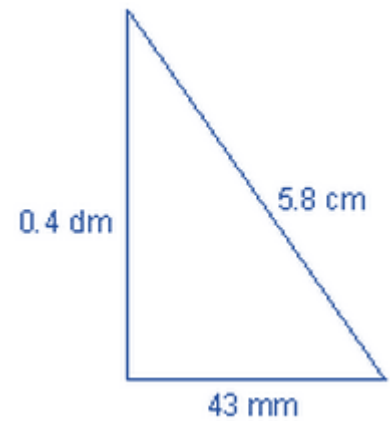
- a) (2 puntos)** Ramiro vende raspadillas y el precio de cada una de ellas está representado por el resultado de la siguiente expresión:  $R = 11 - \{9 - 2 [(-7)(-4) + (13)(-2)]\}$   
Si logra vender 60 raspadillas diariamente, ¿cuánto recaudará cada día por esta venta?

- b) (2 puntos)** En la final de un concurso de matemática básica no se deciden cuál fue el resultado, Claudia dice que su respuesta es menor que 3, mientras Pedro afirma que es mayor a 5 ¿Quién tiene la razón? ¿Cuál es el resultado real?:

$$\frac{4x - 3}{2} - \frac{x + 2}{3} = \frac{x}{4} + \frac{x - 3}{3} + 1$$

**Pregunta 2. (4 puntos)**

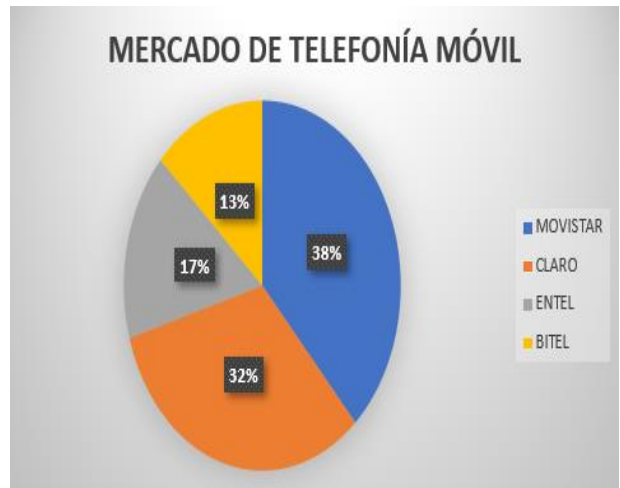
- a) (2 puntos) Hallar el perímetro en centímetros del triángulo que se muestra a continuación. (1dm = 10cm / 1mm = 0.10 cm)



- b) (2 puntos) En ISIL de La Molina se piensa construir una nueva y más amplia Sala de Profesores con sus respectivos baños. Un ingeniero lo puede hacer en tres semanas con una cantidad de obreros, pero si tuviera 6 obreros más lo podría hacer en solo dos semanas. ¿Cuál fue la cantidad de obreros inicial?

**Pregunta 3. (4 puntos)**

- a) (2 puntos) En los últimos años, el mercado peruano ha logrado ganar atractivo a partir de un incremento de la competencia y unas vastas inversiones en fibra con el objetivo de conectar el país. Con la llegada de Bitel y Entel, Perú ha logrado dinamizar el mercado móvil y acelerar el despliegue de infraestructura de banda ancha móvil. El incremento de la competencia apuró los planes de Telefónica y Claro, que debieron reconfigurar sus estrategias para prevalecer en el mercado.



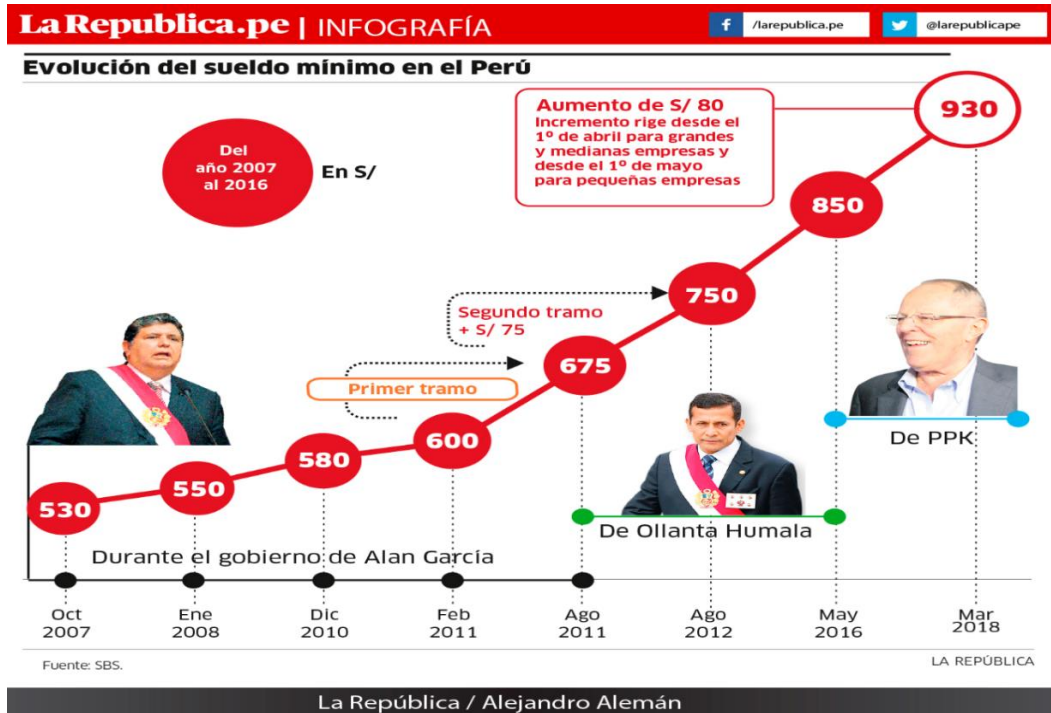
Si la cantidad total de líneas activas es de 60 millones, calcule la cantidad de líneas activas para la empresa Entel y la empresa Bitel.

- b) (2 puntos) Carlos tiene planeado comprar un departamento valorizado en \$ 280 000, le cual le solicitan como cuota inicial el 15% del total. Si Carlos solo posee ahorrado el 80% de dicha cuota inicial y solicita un préstamo equivalente al 4% del valor del departamento, calcule cuanto le sobrar  o le faltará para completar la cuota inicial de su departamento.

#### Pregunta 4. (4 puntos)

En la siguiente infografía se muestra la evolución del sueldo mínimo en Perú en los últimos años:

De la información presenta, determine:



a) (1 punto) Calcular en qué periodo se produjo la mayor variación del sueldo mínimo.

b) (3 puntos) ¿Calcular la variación porcentual periodo a periodo e indicar cual presenta la menor variación porcentual?

**Pregunta 5. (4 puntos)**

**a) (2 puntos)** La elaboración de un panel publicitario tiene un costo de 3 750 soles. Si el margen de utilidad que desea obtener la empresa es del 40% del costo y el IGV es del 18%, calcule:

**(1 punto)** El precio de venta unitario.

**(1 punto)** Si la empresa recibe el pedido de 5 paneles publicitarios, ¿cuánto pagará la empresa de impuesto a la Sunat?

**b) (2 puntos)** Deborah decide vender zapatillas personalizadas con la temática de “THE WALKING DEAD”. El costo total de elaborarlas es de 6000 soles por 50 pares. Si desea tener un margen de utilidad bruta del 45 % del valor de venta, determine:

**(1 punto)** El valor de venta de cada par de zapatillas personalizadas.

**(1 punto)** Betty, su más entusiasta cliente, decide comprarle 3 pares. ¿A cuánto asciende el monto que Deborah cobrará a Betty?



## Anexo 6: Evaluaciones Escritas – Post Test

### Evaluación Escrita 3 y 4



### EVALUACIÓN ESCRITA Nro. 3 CICLO 2020-II

Curso: Matemática Aplicada				<b>N O T A</b>
NRC:	Fecha: / 11 / 20	Local:	Duración: 60 min	
Profesor: Quispe Infante, Luis M.				
Nombre del alumno:				

#### INSTRUCCIONES:

- \* El alumno debe escribir legiblemente su apellido y nombre, caso contrario no será corregido.
- \* La evaluación es estrictamente personal y toda solución debe ser escrita con tinta.
- \* Para recibir toda la puntuación, la respuesta debe estar debidamente sustentada. Caso contrario la puntuación quedará a criterio del profesor.
- \* En la calificación se considerará el original (no borrador), el orden, la limpieza y la claridad de las soluciones.
- \* **SIN MATERIALES / PROHIBIDO CELULARES / PROHIBIDO PRÉSTAMO DE ÚTILES Y CALCULADORA.**

#### **PREGUNTA 01: (04 puntos)**

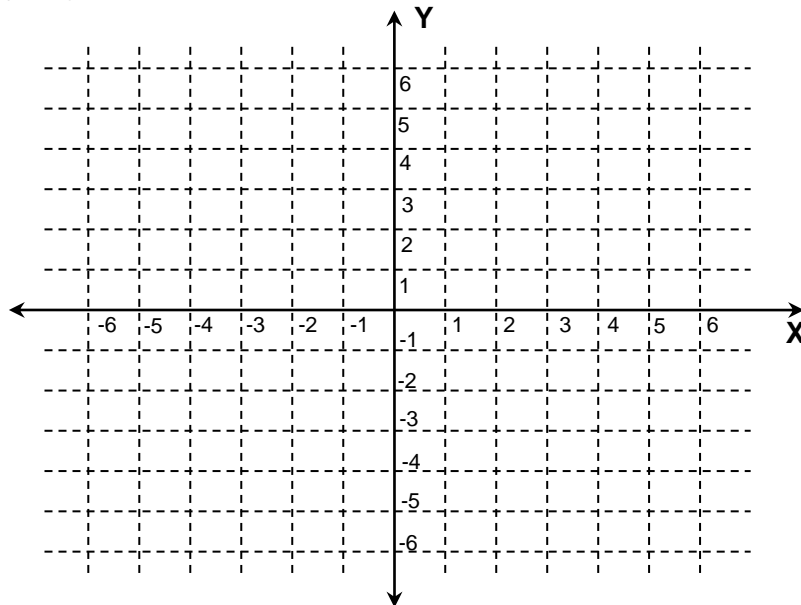
Micaela decide comprarse un celular Samsung Galaxy J7 e investigando lo encuentra a ciertos precios en las tiendas “Electro” y “Computrónica”. Esos precios son las soluciones del siguiente

sistema de ecuaciones lineales. 
$$\begin{cases} 3E - 4C = -1000 \\ 5E + 3C = 9450 \end{cases}$$
 . Indique en cuál tienda le conviene realizar

la compra por ser más económico. (Sin uso de la calculadora)

**PREGUNTA 02: (05 puntos)**

a) (2 puntos) Dibuje en el plano cartesiano mostrado, el cuadrilátero de vértices  $A(-5;1)$ ,  $B(-2;6)$ ,  $C(5;3)$  y  $D(3;-3)$ .

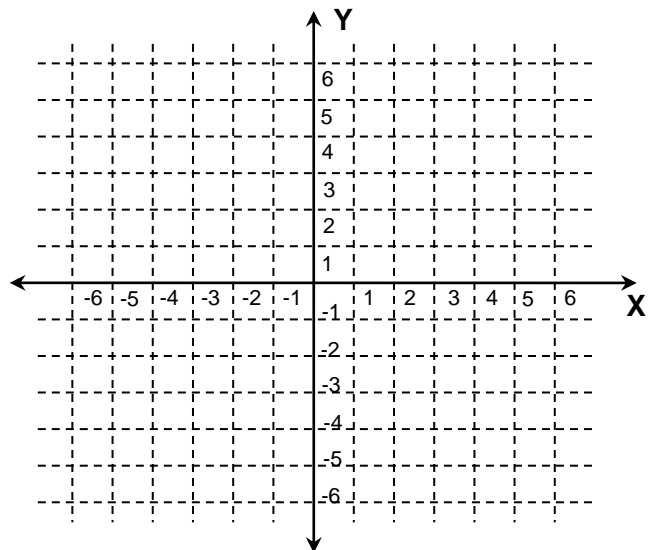


b) (3 puntos) Respecto al gráfico anterior, señale verdadero (V) o falso (F), según corresponda en cada caso:

- b.1) La recta que pasa por A y C, tiene pendiente positiva ... ( )
- b.2) la recta que pasa por A y D, tiene pendiente negativa ... ( )
- b.3) la recta que pasa por A y B, no pasa por el III cuadrante ... ( )

**PREGUNTA 03: (4 puntos)**

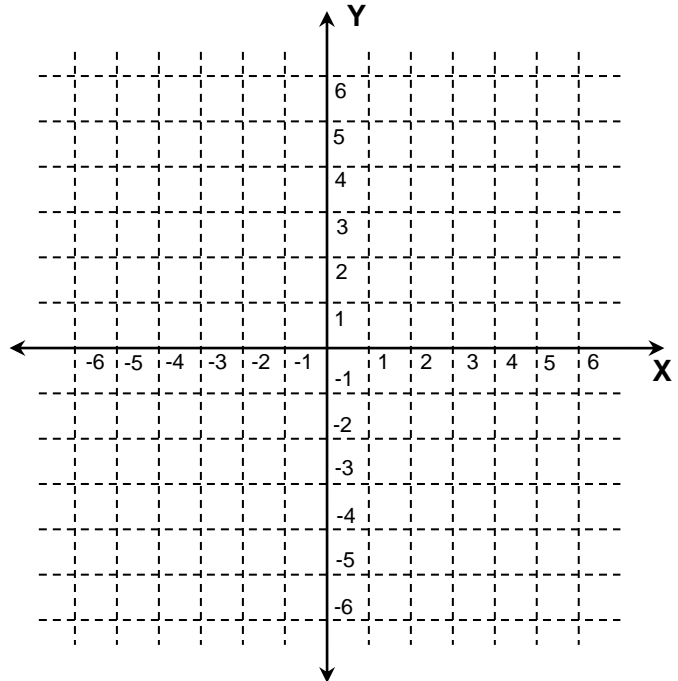
a) (2 puntos) Grafique en el plano cartesiano mostrado, la recta que pasa por los puntos:  $A(-3;5)$  y  $B(4;-1)$ .



**b) (2 puntos)** Determine la ecuación de la recta anterior.

**PREGUNTA 04: (4 puntos)**

**a) (2 puntos)** En el plano cartesiano adjunto, grafique la recta “L” de ecuación:  $2x + 3y - 12 = 0$ ; especificando su procedimiento.



**b) (2 puntos)** Señale verdadero (V) o falso (F), según corresponda en cada proposición; y justificando su respuesta en cada caso:

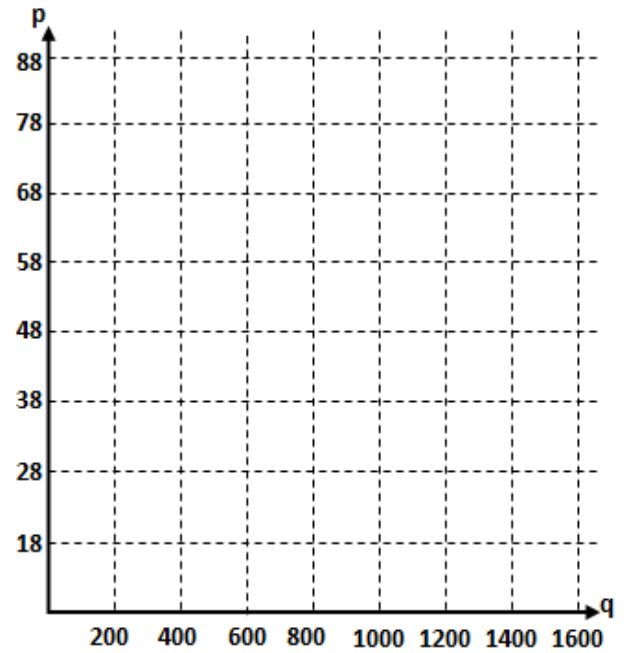
**b.1)** La pendiente de la recta es igual a  $\frac{2}{3}$  ... ( )

**b.2)** La recta pasa por el punto  $P(-12;11)$  ... ( )

**PREGUNTA 05: (3 puntos)**

Claudia dirige una empresa dedicada a la elaboración de prendas en finas lanas. Por temporada está pensando colocar en el mercado un nuevo modelo de chompa; y está dispuesta a colocar en el mercado 600 prendas si el precio fuera de S/28; pero si el precio fuera de S/58 colocaría en el mercado 1600u.

**a) (1 punto)** Represente gráficamente esta relación de mercado y sustente si se trata de una relación de oferta o de demanda.



**b) (2 puntos)** Determine la ecuación de la recta anterior, si asumimos linealidad entre el precio (p) de las chompas y la cantidad (q) que se negocia en el mercado.

**EVALUACIÓN ESCRITA Nro. 4  
CICLO 2020-II**

<b>Curso:</b> Matemática Aplicada				<b>N O T A</b>
<b>NRC:</b>	<b>Fecha:</b> / 11 / 20	<b>Local:</b>	<b>Duración:</b> 60 min	
<b>Profesor:</b> Quispe Infante, Luis M.				
<b>Nombre del alumno:</b>				

**INSTRUCCIONES:**

- \* El alumno debe escribir legiblemente su apellido y nombre, caso contrario no será corregido.
- \* La evaluación es estrictamente personal y toda solución debe ser escrita con tinta.
- \* Para recibir toda la puntuación, la respuesta debe estar debidamente sustentada. Caso contrario la puntuación quedará a criterio del profesor.
- \* En la calificación se considerará el original (no borrador), el orden, la limpieza y la claridad de las soluciones.
- \* **SIN MATERIALES / PROHIBIDO CELULARES / PROHIBIDO PRÉSTAMO DE ÚTILES Y CALCULADORA.**

**PREGUNTA 01: (10 puntos)**

En una licitación una empresa de electrificación ofrece colocar 1200 postes de alumbrado a un precio unitario de 250 soles porque se estima que la cantidad demandada final será de 5800 postes. Debido a la crisis financiera han tenido que elevar en 40 soles el precio de cada poste, por lo cual se considera que la cantidad ofertada y la cantidad demandada serán de 1800 y 4100 postes respectivamente.

- a) (4 puntos)** Determine las ecuaciones lineales de mercado, suponiendo linealidad entre el precio de cada uno y la cantidad de postes que se puede ofrecer.

<b>(2 puntos)</b> Ecuación de la oferta	<b>(2 puntos)</b> Ecuación de la demanda

- b) (2 puntos)** Determine el punto de equilibrio (precio y cantidad).

- c) (2 puntos)** ¿Cuántas unidades se ofrecerían si el precio del poste es 280 soles?

d) (2 puntos) Graficar las ecuaciones de oferta y demanda.



**PREGUNTA 02: (10 puntos)**

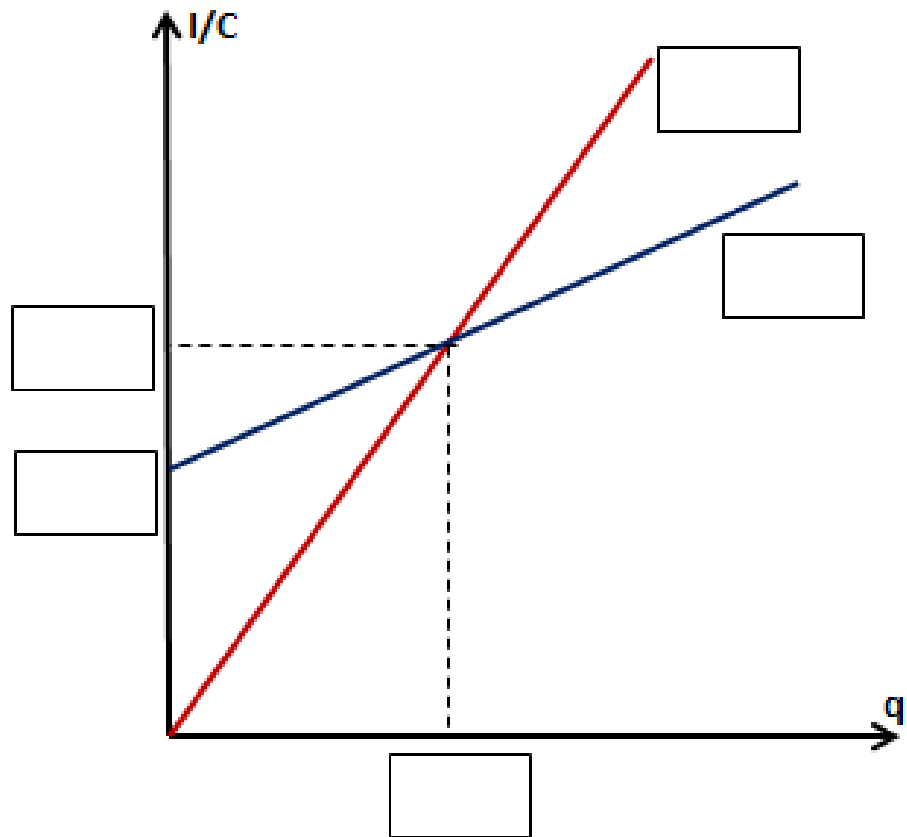
En la relojería TEMPUS elaboran y venden relojes para varones, y su calidad es muy reconocida en el mercado. Uno de sus nuevos modelos tiene costos fijos mensuales de S/3 200, su costo unitario es de S/21 y se debe vender a S/61.

a) (2 puntos) Determina las ecuaciones del costo total y el ingreso total, asumiendo a “q” como la cantidad de relojes que se elaboran y venden.

b) (3 puntos) Augusto, administrador de TEMPUS, necesita saber cuántas unidades deben elaborar y vender de manera que no incurra en pérdidas ni ganancias. ¿Cuál es esa cantidad? Justifica tu respuesta.

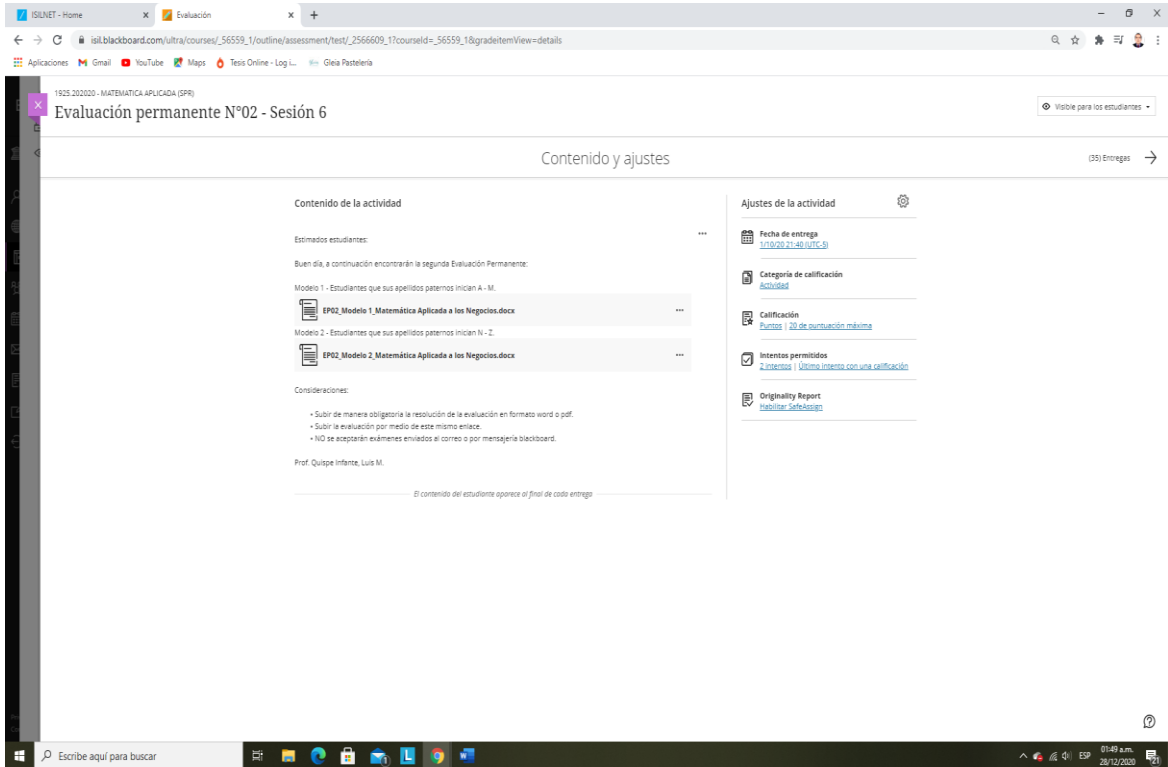
c) (2 puntos) Si en el último mes se vendieron en total 140 relojes, ¿cuál fue la utilidad del mes? Justifica tu respuesta.

d) (3 puntos) Graficar:



# Anexo 7: Evidencias de Evaluaciones (Calificaciones)

## Pretest N°1 (Grupo control)



1925.202020 - MATEMÁTICA APLICADA (SPR)

### Evaluación permanente N°02 - Sesión 6

Contenido y ajustes (35) Entregas →

**Contenido de la actividad**

Estimados estudiantes:

Buen día, a continuación encontrarán la segunda Evaluación Permanente:

Modelo 1 - Estudiantes que sus apellidos paternos inician A - M.

[EP02\\_Modelo 1\\_Matemática Aplicada a los Negocios.docx](#)

Modelo 2 - Estudiantes que sus apellidos paternos inician N - Z.

[EP02\\_Modelo 2\\_Matemática Aplicada a los Negocios.docx](#)

**Consideraciones:**

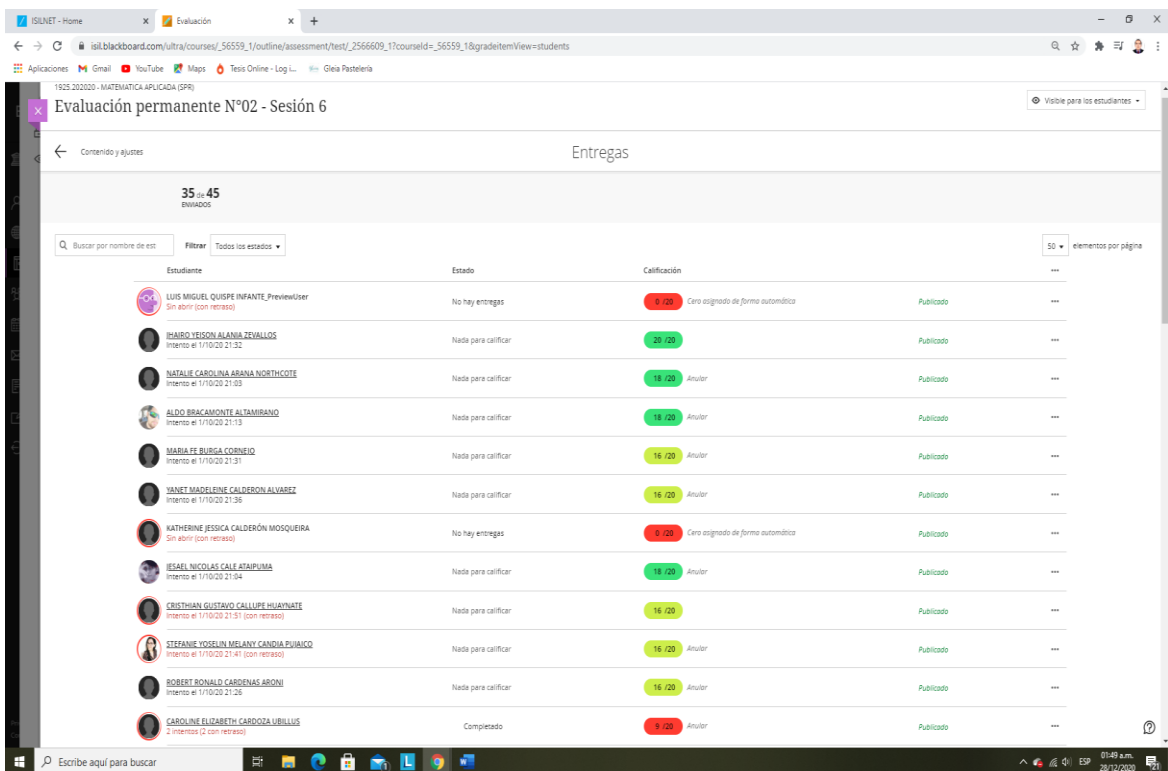
- Subir de manera obligatoria la resolución de la evaluación en formato word o pdf.
- Subir la evaluación por medio de esta misma enlace.
- NO se aceptarán exámenes enviados al correo o por mensajería blackboard.

Prof. Quispe Infante, Luis M.

*El contenido del estudiante aparece al final de cada entrega*

**Ajustes de la actividad**

- Fecha de entrega: 11/10/20 21:45 (UTC-5)
- Categoría de calificación: [Actividad](#)
- Calificación: [Puntos](#) | [20 de puntuación máxima](#)
- Intentos permitidos: [2 intentos](#) | [Último intento con una calificación](#)
- Originality Report: [Habilitar](#) | [SafeAssign](#)



1925.202020 - MATEMÁTICA APLICADA (SPR)

### Evaluación permanente N°02 - Sesión 6

Entregas

35 de 45 ENTREGADOS

Buscar por nombre de est:  Filtrar: Todos los estados 50 elementos por página

Estudiante	Estado	Calificación	
LUIS MIGUEL QUISPE INFANTE_PreviewUser <small>Sin abrir (con retraso)</small>	No hay entregas	0 / 20 <span style="color: red;">Cero asignado de forma automática</span>	Publicado
RIBARO VEISSON ALVARO ZEVALLOS <small>Intento el 11/10/20 21:32</small>	Nada para calificar	20 / 20	Publicado
NATALIE CAROLINA ARANA NORTHCOE <small>Intento el 11/10/20 21:03</small>	Nada para calificar	19 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
ALDO BRACAMONTE ALTAMIRANO <small>Intento el 11/10/20 21:13</small>	Nada para calificar	18 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
MARIA FE BUSIGA CORNEJO <small>Intento el 11/10/20 21:31</small>	Nada para calificar	16 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
VANET MADELINE CALDERON ALVAREZ <small>Intento el 11/10/20 21:36</small>	Nada para calificar	16 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
KATHERINE JESSICA CALDERÓN MOSQUERA <small>Sin abrir (con retraso)</small>	No hay entregas	0 / 20 <span style="color: red;">Cero asignado de forma automática</span>	Publicado
ISRAEL NICOLAS CALÉ ATAIPUMA <small>Intento el 11/10/20 21:04</small>	Nada para calificar	19 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
CRISTHIAN GUZTAVO CALLUPE HUAYNATE <small>Intento el 11/10/20 21:51 (con retraso)</small>	Nada para calificar	16 / 20	Publicado
STEFANIE VOSELIN MELANY CANDIA PUMICO <small>Intento el 11/10/20 21:41 (con retraso)</small>	Nada para calificar	16 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
ROBERT RONALD CARDENAS ARONI <small>Intento el 11/10/20 21:26</small>	Nada para calificar	16 / 20 <span style="color: green;">Anular</span>	Publicado
CAROLINE ELIZABETH CARDOZA UEBILLUS <small>2 intentos (2 con retraso)</small>	Completado	9 / 20 <span style="color: red;">Anular</span>	Publicado



# Postest N°2 (Grupo experimental)

1899.202020 - MATEMÁTICA APLICADA (PRE)

## Evaluación permanente N°04 - Sesión 12

Contenido y ajustes (35) Entregas

**Contenido de la actividad**

Estimados estudiantes:

Buen día, a continuación encontrarán la Cuarta Evaluación Permanente:

Modelo 1 - Estudiantes que sus apellidos paternos inician A - M.

[EPP4\\_Modelo 1\\_Matemática Aplicada a los Negocios.docx](#)

Modelo 2 - Estudiantes que sus apellidos paternos inician N - Z.

[EPP4\\_Modelo 2\\_Matemática Aplicada a los Negocios.docx](#)

Consideraciones:

- Subir de manera obligatoria la resolución de la evaluación en formato word o pdf.
- Subir la evaluación por medio de este mismo enlace.
- NO se aceptarán exámenes enviados al correo o por mensajería blackboard.

Prof. Quisque Infante, Luis M.

El contenido del estudiante aparece al final de cada entrega

**Ajustes de la actividad**

**Fecha de entrega**  
22/11/20 22:59 (UTC-5)

**Categoría de calificación**  
Actividad

**Calificación**  
Puntos | 20 de puntuación máxima

**Intentos permitidos**  
1 intento

**Originality Report**  
Self-Assign deshabilitado

Nombre del estudiante	Estado	Puntuación	Acciones	Publicado
BRIAN MELENDEZ VILLACÍS Intento el 22/11/20 15:33	Completado	17 / 20		Publicado
MILAGROS ADRI DORTIZ ZUÑIGA 3 intentos (1 con retraso)	Nada para calificar	20 / 20	Anular	Publicado
DAVANA DAMARIS PASTOR LEAL 2 intentos (1 con retraso)	Nada para calificar	17 / 20	Anular	Publicado
MIRELLA KATHERINE PEREZ ZAPATA Intento el 22/11/20 01:13 (con retraso)	Completado	14 / 20		Publicado
NATHALVE LIDIA QUINTANA CHAVARRIA Intento el 21/11/20 21:48	Completado	19 / 20		Publicado
HAROLD ERNESTO RAVELLO VALLADARES Intento el 26/11/20 14:32 (con retraso)	Completado	18 / 20		Publicado
LINA REATEGUI LOAYZA Intento el 22/11/20 15:53	Completado	17 / 20		Publicado
MARIANA ALEXANDRA BEYES CUSTODIO Intento el 22/11/20 16:30	Completado	8 / 20		Publicado
JANIR BARCEL RICARDO PEÑA Intento el 21/11/20 21:18	Completado	18 / 20		Publicado
NICOLE NABUNJI SALAZAR NAKAMA Intento el 22/11/20 13:58	Completado	20 / 20		Publicado
MILIBREO VICTORIA SALDAÑA RENGIFO Intento el 22/11/20 23:02	Completado	15 / 20		Publicado
ROSSY ELASY SOBIA BOIAS Intento el 22/11/20 23:59 (con retraso)	Completado	16 / 20		Publicado
BRYAN DAVIN SOTO COTOS Intento el 22/11/20 14:28	Completado	16 / 20		Publicado
FABIO JEREMÍAS TASCAYO AYALA Intento el 21/11/20 17:01	Completado	13 / 20		Publicado
MARIA ESPERANZA TÁVARA BLAZ Abierto el 22/11/20 21:43 (con retraso)	Nada para calificar	0 / 20	Cero asignado de forma automática	Publicado
ROSITA ATHENAS YAMUNAQUE NAVAS Sin abrir (con retraso)	No hay entregas	0 / 20	Cero asignado de forma automática	Publicado
ANGEL GABRIEL ZAMALLOA CHUMBITAZ Intento el 21/11/20 21:35	Completado	16 / 20		Publicado

## Anexo 8: Evidencia de Evaluación Escrita – Grupo Control

Pretest N°1 (Grupo control)

**ISIV** APRENDE HACIENDO

**EVALUACIÓN PERMANENTE Nro. 02**  
CICLO 2020-II (Modelo 1)

Curso: Matemática Aplicada a los Negocios			
NRC: 1925	Fecha: /10/20	Local:	Duración: 90 min.
Profesor: Quispe Infante, Luis M.			
Nombre del alumno: María Fe Burga Cornejo			<b>16</b>

**INSTRUCCIONES:**

- \* La evaluación es estrictamente personal y toda solución debe ser escrita con tinta.
- \* Para recibir toda la puntuación, la respuesta debe estar debidamente sustentada. Caso contrario la puntuación quedará a criterio del profesor.
- \* En la calificación se considerará el original (no borrador), el orden, la limpieza y la claridad de las soluciones.

**La evaluación consta de cuatro (03) preguntas**

**PREGUNTA 01 (06 puntos)**

a) (3 puntos) Patricia recibe una herencia de S/12500 y los coloca inmediatamente en un fondo de inversión que le reconoce una rentabilidad anual del 7,05%. Es decir, cada año le paga dicho porcentaje y este interés generado se acumula al capital para el siguiente año. Calcule cuánto logrará acumular en dicho fondo al cabo de 3 años.

$$\begin{array}{r} \text{S/} \\ 12500 \\ \times \\ 7,05 \\ \hline 881,25 = X \\ 881,25 = X \end{array}$$

$$12500 + 881,25 = 13,381,25 \text{ 1er año}$$

$$13,381,25 + 881,25 = 14,262,50 \text{ 2do año}$$

$$14,262,50 + 881,25 = 15,143,75 \text{ 3er año}$$

Logro acumular en 3 años S/15.143,75 //

b) (3 puntos) Mi hermano Jorge está vendiendo su auto, porque quiere comprarse una camioneta 4x4. Como está en perfecto estado, su amigo Juan se lo quiere comprar, pero le pide una rebaja. Si se lo vende a \$ 12 600, luego de hacerle un descuento del 20%, ¿cuál fue el precio original del auto?

$$\begin{array}{r} \text{S/} \\ 12600 \\ \times \\ 80 \\ \hline 1008000 = X \\ 1008000 = X \\ 1260000 = X \\ 1260000 = X \\ 15750 = X \end{array}$$

El precio original fue S/15 750.

**3**

## Anexo 9: Evidencia de Evaluación Escrita – Grupo Experimental

### Postest N°2 (Grupo experimental)



#### EVALUACION PERMANENTE Nro. 04 CICLO 2020-II (Modelo 2)

Curso: Matemática Aplicada a los Negocios			
NRC: 1893	Fecha: 21/11/20	Local: Campus Virtual	Duración:
Profesor: Quispe Infante, Luis M.			
Nombre del alumno: Nicole Narumi Salazar Nakama			

#### INSTRUCCIONES:

- La evaluación es estrictamente personal y toda solución debe ser escrita con tinta.
- Para recibir toda la puntuación, la respuesta debe estar debidamente sustentada. Caso contrario la puntuación quedará a criterio del profesor.
- En la calificación se considerará el original (no borrador), el orden, la limpieza y la claridad de las soluciones.

La evaluación consta de cuatro (02) preguntas

#### PREGUNTA 01: (10 puntos)

En una licitación una empresa de electrificación ofrece colocar 30 postes de alumbrado a un precio unitario de 80 soles porque se estima que la cantidad demandada final será de 72 postes. Debido a la crisis financiera han tenido que elevar en 70 soles el precio de cada poste, por lo cual se considera que la cantidad ofertada y la cantidad demandada serán de 70 y 35 postes respectivamente.

- a) (4 puntos) Determine las ecuaciones lineales de mercado suponiendo linealidad entre el precio de cada uno y la cantidad de postes.

(2 puntos) Ecuación de la oferta	(2 puntos) Ecuación de la demanda												
<table border="1"> <tr><td>q</td><td>P</td></tr> <tr><td>30</td><td>80</td></tr> <tr><td>70</td><td>150</td></tr> </table> $80 = 30m + b$ $(150 = 70m + b) \times -1$ $m = \frac{7}{4} \quad b = \frac{55}{2}$ $P = \frac{7}{4}q + \frac{55}{2}$	q	P	30	80	70	150	<table border="1"> <tr><td>q</td><td>P</td></tr> <tr><td>72</td><td>80</td></tr> <tr><td>35</td><td>150</td></tr> </table> $80 = 72m + b$ $(150 = 35m + b) \times -1$ $m = -\frac{70}{37} \quad b = \frac{8000}{37}$ $P = -\frac{70}{37}q + \frac{8000}{37}$	q	P	72	80	35	150
q	P												
30	80												
70	150												
q	P												
72	80												
35	150												

- b) (2 puntos) Determine el punto de equilibrio (precio y cantidad). Interpretar respuesta

$P_o = P_d$

$$\frac{7}{4}q + \frac{55}{2} = -\frac{70}{37}q + \frac{8000}{37}$$

$$148 \left( \frac{7}{4}q + \frac{55}{2} \right) = 148 \left( -\frac{70}{37}q + \frac{8000}{37} \right)$$

$$259q + 4070 = -280q + 72000$$

$$259q + 280q = 32000 - 4070$$

$$539q = 27930$$

$$q = \frac{27930}{539} = 51.818$$

$$P_{remp} = P = \frac{7}{4} \left( \frac{27930}{539} \right) + \frac{55}{2}$$

$$P = \frac{3990}{44} + \frac{55}{2}$$

$$P = \frac{1995}{22} + \frac{605}{22} = \frac{2600}{22} = 118.18$$

\* Se llegará al punto de equilibrio si se venden 51.818 unidades (redondeando para abajo) y se venden en un precio de 118.18 soles