

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao”

AUTORA: KATIA VIGO INGAR

(PERIODO DE EJECUCIÓN: Del 01 de Mayo del 2021 al 30 de Abril del 2022)

(Resolución de aprobación N° 291-2021-R)

Callao, 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Katia Vigo Ingar".

*Handwritten signature*

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, hermano, sobrina y familia quienes me apoyan todo el tiempo.*

*A todos los que me apoyaron para escribir y concluir este trabajo.*

*Para ellos es esta dedicatoria de informe de investigación, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.*

A small, handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page. The signature is stylized and appears to be a name, possibly "Alfredo".

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por permitir terminar esta investigación.*

*Al comité de la Unidad de investigación de la FIPA por las correcciones hechas y mejorado la presentación de este informe final.*

*A la Universidad Nacional del Callao por la asignación económica con fondos del FEDU, para el desarrollo de este proyecto de investigación.*

*A mis estudiantes de la asignatura de Matemática IV – SEMESTRE 2021B tanto del Programa de Ingeniería de Alimentos como Pesquería por dar su consentimiento y participar en esta investigación.*

*A mis pares por validar los instrumentos utilizados en esta investigación.*



## ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>7</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática	7
1.2. Formulación del problema	8
1.3. Objetivos	10
1.4. Limitantes de la investigación	11
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>12</b>
2.1 Antecedentes	12
2.2 Marco:	19
2.2.1 Teórico	19
2.2.2 Conceptual	22
2.3 Definición de términos básicos	24
<b>CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>26</b>
3.1 Hipótesis	26
3.2 Definición conceptual de variables	26
3.3 Operacionalización de variables	27
<b>CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>30</b>
4.1 Tipo y diseño de la investigación	30
4.2 Método de investigación	31
4.3 Población y muestra	31
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado	31
4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	32
4.6 Análisis y procesamiento de datos	32
<b>CAPITULO V: RESULTADOS</b>	<b>33</b>
5.1 Resultados descriptivos	33
5.2 Resultados inferenciales	55
<b>CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>59</b>
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	59
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares	63
6.3 Responsabilidad ética	64
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>

<b>RECOMENDACIONES</b>	67
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	68
<b>ANEXOS</b>	71
– Matriz de consistencia	71
– Instrumentos validados	73
– Consentimiento informado en caso de ser necesario	88
– Base de datos	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de investigación.....	30
Figura 2. Porcentaje de estudiantes por Escuela Profesional.....	33
Figura 3. Sexo de los estudiantes.....	34
Figura 4. Pregunta 1_Dimensión 1_ Variable X2.....	34
Figura 5. Pregunta 2_Dimensión 1_ Variable X2.....	35
Figura 6. Pregunta 3_Dimensión 1_ Variable X2.....	36
Figura 7. Pregunta 4_Dimensión 1_ Variable X2.....	36
Figura 8. Pregunta 5_Dimensión 1_ Variable X2.....	37
Figura 9. Dimensión 1_ Variable X2.....	38
Figura 10. Pregunta 6_Dimensión 2_ Variable X2.....	39
Figura 11. Pregunta 7_Dimensión 2_ Variable X2.....	40
Figura 12. Pregunta 8_Dimensión 2_ Variable X2.....	41
Figura 13. Pregunta 9_Dimensión 2_ Variable X2.....	42
Figura 14. Dimensión 2_ Variable X2.....	43
Figura 15. Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.....	44
Figura 16. Pregunta 1_Dimensión 1_ Variable X1.....	45
Figura 17. Pregunta 2_Dimensión 1_ Variable X1.....	45
Figura 18. Pregunta3_Dimensión 1_ Variable X1.....	46
Figura 19. Pregunta 4_Dimensión 1_ Variable X1.....	46
Figura 20. Pregunta 5_Dimensión 1_ Variable X1.....	47
Figura 21. Pregunta 6_Dimensión 1_ Variable X1.....	47
Figura 22. Dimensión 1_ Variable X1.....	48
Figura 23. Pregunta 7_Dimensión 2_ Variable X1.....	49
Figura 24. Pregunta 8_Dimensión 2_ Variable X1.....	49

Figura 25. Pregunta 9_Dimensión 2_ Variable X1.....	50
Figura 26. Pregunta 10_Dimensión 2_ Variable X1.....	50
Figura 27. Pregunta 11_Dimensión 2_ Variable X1.....	51
Figura 28. Pregunta 12_Dimensión 2_ Variable X1.....	51
Figura 29. Pregunta 1_Dimensión 2_ Variable X1.....	52
Figura 30. Pregunta 14_Dimensión 2_ Variable X1.....	52
Figura 31. Pregunta 15_Dimensión 2_ Variable X1.....	53
Figura 32. Pregunta 16_Dimensión 2_ Variable X1.....	53
Figura 33. Dimensión 2_ Variable X1.....	54
Figura 34. Variable X1.....	54
Figura 35. Categorización de la variable Competencias Matemáticas.....	55
Figura 36. Categorización de la primera dimensión Procedimientos de resolución y soluciones de un problema.....	56
Figura 37. Categorización de la segunda dimensión Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos.....	56
Figura 38. Categorización de la variable Aprendizaje Colaborativo Virtual.....	57
Figura 39. Categorización de la primera dimensión Organización de la estrategia de trabajo.....	57
Figura 40. Categorización de la segunda dimensión Habilidades de trabajo en equipo.....	58
Figura 41. Prueba de Normalidad.....	59
Figura 42. Correlación de Spearman entre las variables Competencias Matemáticas y Aprendizaje Colaborativo Virtual.....	60
Figura 43. Prueba de Normalidad. Variable X2 y dimensión 1 de la variable X1.....	60
Figura 44. Correlación de Spearman entre la Variable X2 y dimensión 1 de la variable X1.....	61
Figura 45. Prueba de Normalidad. Variable X2 y dimensión 2 de la variable X1.....	62
Figura 46. Correlación de Spearman entre la Variable X2 y dimensión 2 de la variable X1.....	62

## RESUMEN

En esta investigación se respondió a la pregunta ¿En qué medida se relaciona el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV con las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC?

El objetivo fue establecer la relación entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

Esta investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo del tipo básica, el diseño de investigación es no experimental, transversal, correlacional, método hipotético-deductivo. La población estuvo conformada por los cien estudiantes del segundo año, semestre 2021-B, de estudios de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional de Callao.

Los resultados obtenidos, muestran un coeficiente de correlación se Spearman de 0,201, lo que permitió afirmar que la dependencia entre las variables es débil con un nivel de significancia es de 0.048 (bilateral).

Se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

**Palabras Clave:** Competencias matemáticas, trabajo colaborativo virtual. Investigación.

## **ABSTRACT**

This research answered the question to what extent is the virtual collaborative learning of students of Mathematics IV related to the mathematical competencies for the UNAC's Fisheries and Food Engineering program?

The objective was to establish the relationship between the virtual collaborative learning of students in Mathematics IV and the mathematical competencies for the UNAC's Fisheries and Food Engineering program.

This research was conducted under the quantitative approach of the basic type, the research design is a non-experimental, cross-sectional, correlational, hypothetic-deductive method. The population consisted of one hundred students of the second year, semester 2021-B, of the Faculty of Fishing and Food Engineering of the National University of Callao.

The results obtained show a Spearman correlation coefficient of 0.201, which allowed affirming that the dependence between the variables is weak with a significance level of 0.048 (bilateral).

It is concluded that there is a statistically significant relationship between the teamwork skills of the students of Mathematics IV and the mathematical competencies for the Fisheries and Food Engineering course at UNAC.

**Keywords:** Mathematical competencies, virtual collaborative learning, Research.

## INTRODUCCIÓN

El docente en educación superior ha tenido que incursionar en nuevos ambientes de aprendizaje a partir de su inclusión en la educación virtual. Motivo por el cual los giros en la formación y la autocapacitación del docente se centraron en diferentes modos y medio de aprender. El aula en la modalidad virtual tiene que cuidarse en todo lo que se refiere a un ambiente cálido de aprendizaje, de colaboración, que cubra los espacios de relación o vacíos específicas y subsane la ausencia de comunicación cara a cara por una presencia del docente, cercana y facilitadora.

El objetivo de la investigación es establecer la relación entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC. La metodología de investigación es cuantitativa del tipo básica, el diseño de investigación es no experimental, transversal, correlacional, método deductivo-inductivo. Los sujetos de investigación son los estudiantes del segundo año de estudios de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional de Callao.

Finalmente, se ha probado que existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC. Sin embargo, en el proceso de la investigación se ha detectado que aún los estudiantes presentan dudas al afrontar problemas académicos de ciencias, cuando resuelven ejercicios matemáticos.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Las tecnologías educativas están cambiando la forma de impartir enseñanza superior. Estas tecnologías, según Huertas, Juan, Cuypers y Loch (2012), incluyen los entornos de aprendizaje virtual individual y colaborativo, recursos de internet, materiales académicos en formato electrónico, *software* específicamente orientado, *groupware*, y *software* para redes sociales para la enseñanza y aprendizaje. Gracias al acceso generalizado a la tecnología y a la innovación tecnológica se está asistiendo a una gran transformación en la forma de impartir la enseñanza en las universidades peruanas.

Mas aún, Lavigne, Gutiérrez, McAnally-Salas y Organista (2015) afirman que,

la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación en los distintos niveles educativos ha impactado los procesos de enseñanza-aprendizaje y se han convertido en herramientas que brindan soporte a los entornos educativos, convirtiéndose así en tecnología educativa. Los entornos virtuales de aprendizaje son ampliamente utilizados, ofreciendo ventajas tanto a estudiantes como a instructores. Las distintas plataformas incluyen diversos módulos de actividad, dentro de los cuales se construyen comunidades colaborativas de aprendizaje, intercambio de archivos. (p.1)

Estos cambios tecnológicos obligan a adaptarse constantemente, y el docente debe propiciar cambios en su manera de educar, esto es, de acuerdo con Ramírez Rengifo (2017), propiciar cambios en el estudiante para que partiendo de la interacción con sus pares o con su docente, el estudiante logre interiorizar un aprendizaje haciéndolo consistente que le permita a sus vez desenvolver habilidades sociales de integración en el medio que se desenvuelve. De allí, el interés respecto de las ventajas del aprendizaje colaborativo en línea en la construcción social de conocimientos, en su impacto en la resolución de problemas.

En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las reformas educativas se han extendido en la educación en línea. Así mismo, en la Universidad Nacional del Callao, es el caso de los docentes de matemática, muchos profesores se han visto obligados a probar nuevas estrategias docentes como el soporte en línea, el aprendizaje multidisciplinar colaborativo y la integración del software matemático y estadístico.

## **1.2. Formulación del problema**

La necesidad de hacer la transición hacia la educación en línea nunca ha sido tan importante y urgente como ahora. Los cierres, como medida de contener la pandemia de Covid-19, ha llevado a un despliegue acelerado de soluciones de educación a distancia para asegurar la continuidad pedagógica. Para la UNESCO, los obstáculos son múltiples, desde la baja conectividad y la falta de contenido en línea alineado con los planes de estudios nacionales hasta un profesorado no preparado para esta “nueva normalidad”.

En este nuevo panorama, el aprendizaje colaborativo, inducido por el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento, adquiere especial notabilidad porque brinda la oportunidad de construir aprendizajes con los demás, de estimular un pensamiento complejo para resolver problemas y desarrollar activamente competencias para el trabajo en equipo.

Asimismo, en el aprendizaje colaborativo, los estudiantes asumen objetivos comunes de aprendizaje y metas que están asociadas tanto con el fortalecimiento del grupo o de la comunidad como con mejores resultados académicos. A ello se suma el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como su impacto en la mediación del proceso de aprendizaje.

No solo enriquecen las interacciones que harán posible una mejor dinámica de participación y discusión, claves en los procesos de construcción del aprendizaje colaborativo, sino que favorecen el diseño de entornos de aprendizaje virtual en el que, formando una comunidad,

docentes y alumnos manifiestan una mejor disposición para colaborar y desarrollarse entre sí. (Fripp Anicama, 2018, p. 5).

Con la aplicación del aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza se busca propiciar cambios en el modelo de enseñanza y aprendizaje, “de uno centrado en el docente a un modelo centrado en el estudiante, a fin de desarrollar roles y responsabilidades en ambos y ayuden al propósito de los logros entendiendo a este como un proceso cognitivo, procedimental y actitudinal”. (Luna Santos, 2021, p. 130).

De modo similar, el Proyecto Tuning América Latina y el Nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, suponen un modelo centrado en el estudiante. El objetivo, es que los estudiantes adquieran una serie de competencias vinculadas con su titulación. Al respecto, Vázquez, Cantón y Pérez (2008) afirman:

El diseño de los nuevos planes de estudio debe orientarse hacia este objetivo. En particular, en la rama de conocimiento de Ingeniería y en la materia básica de Matemáticas, el profesorado se enfrenta al reto de: definir de manera concreta las competencias generales y específicas relevantes, diseñar una metodología de enseñanza – aprendizaje apropiado que facilite la adquisición de dichas competencias y, .... Todo ello supone a la vez una oportunidad para mejorar la calidad de la docencia universitaria. (p. 170)

En concreto, en la Ingeniería, las Matemáticas constituyen una de las materias básicas. La ingeniería contemporánea tiene su origen entre los siglos XIX y XX, con el desarrollo de modelos matemáticos de cálculo que permitieron abordar analíticamente los problemas de la práctica. Esto es, “históricamente, una combinación adecuada de Matemática e Ingeniería ha resultado ser un éxito y, por tanto, es razonable pensar que las nuevas enseñanzas universitarias deberían seguir contribuyendo para lograrlo” (Vázquez Gallo et al., 2008, p.172).

De acuerdo con Capace (como se citó en Silva, 2020) se evidencian tres errores básicos al aplicar los conocimientos matemáticos en la solución de problemas: “1) la identificación de la situación; 2) la selección de las

herramientas y 3) la falta de destreza para manejar las herramientas matemáticas en la práctica” (Silva, 2020, p. 2). Estas dificultades afectan a estudiantes de programas de ingeniería, donde la habilidad numérica es indispensable. Además, como plantea el autor,

este problema se agudiza cuando la enseñanza se desarrolla en una modalidad que requiere mayor responsabilidad, autonomía, autodisciplina y autorregulación por parte del estudiante. Puesto que, si la enseñanza de la matemática de forma presencial es compleja, enseñar esta disciplina en el modelo virtual lo puede ser aún más. (Silva, 2020, p.2).

Lo afirmado me lleva a plantear el siguiente problema de investigación:

### **Problema General**

¿En qué medida se relaciona el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV con las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC?

### **Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el nivel de relación entre la organización de las estrategias de trabajo para aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC?
- ¿Cuál es el nivel de relación entre las habilidades de trabajo en equipo para aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC?

## **1.3. Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar el nivel de relación entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

### **Objetivos específicos**

- a) Determinar el nivel de relación entre la organización de las estrategias de trabajo para aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
- b) Determinar el nivel de relación entre las habilidades de trabajo en equipo para aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

### **1.4. Limitantes de la investigación**

#### **Teórica**

En la presente investigación no se cuenta con todas las Fuentes bibliográficas necesarias para desarrollar el marco teórico de cada una de las variables consideradas, por lo que se accederá a Bases de datos y Repositorios de Universidades. Se realizarán las consultas que sean pertinentes con especialistas en investigación para comprender el marco teórico de las variables.

#### **Temporal**

Para realizar la investigación se tomará como referencia el semestre 2021-B.

#### **Espacial**

La Investigación se llevará a cabo en un año, con los estudiantes del cuarto ciclo de estudios matriculados en la asignatura de Matemática IV, en entornos virtuales de aprendizaje.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### **Internacional**

Mendo, Pulido, Nevárez y Tarifa (2021), desarrollaron su investigación con estudiantes del segundo semestre de ingenierías. Indagaron el papel desempeñado por los estudiantes en un sistema de gestión del aprendizaje activo-colaborativo basado en el modelo del Aula Invertida y un Aprendizaje basado en proyectos (ABP) en un contexto de interés profesional. Los resultados obtenidos obtienen hallazgos alentadores, evidencias de los momentos donde el estudiante toma un rol activo y protagónico en su proceso de aprendizaje al desarrollar actividades en un ambiente que demanda retos. En un ambiente donde el estudiante desarrolla su aprendizaje a partir de diversas situaciones que facilitan y optimizan experiencias, intereses, motivaciones, problemáticas asociadas y alternativas de solución.

Blanco Somolinos, González Fernández y Solares Martínez (2020), afirman que el problema fundamental de dar clases de matemática online fue la forma de transmitir los conocimientos necesarios para que nuestros alumnos pudieran resolver todos los ejercicios, trabajos o tareas propuestas. La metodología seguida en clases, por los autores, combina la enseñanza tradicional explicando conceptos durante la clase *online*, con la metodología del *flipped classroom* en la que los alumnos tienen disponibilidad de todas las explicaciones grabadas en vídeo antes de las clases. Con esta forma de impartir clase los investigadores han tratado de reproducir un método que no resultase demasiado diferente a lo que los estudiantes están acostumbrados. Los alumnos respondieron a un cuestionario de satisfacción cuyo resultado de las pruebas no paramétricas mostraron que el grado de satisfacción de los estudiantes con las metodologías y herramientas utilizadas es muy alto. Resaltaron la

importancia del docente en el proceso de enseñanza y en el escenario incierto en el que nos encontramos. Se espera que estas herramientas puedan ser de utilidad a otros docentes del área de Matemáticas.

Campo Salazar y Sandoval (2020), integran las metodologías de Ingeniería didáctica con *Design Thinking*, lo anterior con base a la plataforma de UNIVIDA, debido a esto se recolecta información por medio de entrevistas a los diferentes actores (estudiantes, docentes, director, diseño instruccional e ingeniero) que intervienen en dicha plataforma, con base en el análisis, se realizaron historias de usuario, lo que permitió abordar los datos desde la particularidad del rol desempeñado por los entrevistados. Una vez analizadas las historias de usuario, se realizaron prototipos con una herramienta que permitió recrear los tres roles principales (estudiantes, docente y director) y a su vez se evaluó por medio de un formulario. Lo anterior permitió determinar que los prototipos propuestos son considerados útiles y novedosos por los entrevistados, lo cual justifica la integración de los elementos en la plataforma, ya que es importante que la plataforma cuente con dichos elementos en cada perfil, en particular chat, actualización de recursos de aprendizaje, acceso a videoconferencias con docentes, calificación por módulo visto, entre otros.

Resaltaron en su investigación, que la retroalimentación es muy necesaria en la educación virtual puesto que, en las plataformas cargan recursos de aprendizaje y no hay un mayor acercamiento de los docentes hacia los estudiantes.

Juárez, Chamoso, González (2020), sostienen que la modelización matemática posibilita que los estudiantes vinculen su aprendizaje con situaciones reales. Motivo por el cual, analizan una experiencia con estudiantes de ingeniería cuando elaboraban un proyecto de modelización matemática utilizando foros virtuales, que considera los niveles de interacción medios y niveles de profundidad bajos, que el nivel de interacción dependió de la forma de realizar la experiencia, y que los más

altos niveles de interacción y profundidad se correspondieron con las mayores mejoras de los trabajos.

El objetivo de la asignatura es que el alumno vincule el proceso de modelización matemática a situaciones de la vida real utilizando ecuaciones diferenciales ordinarias. Para el desarrollo de la asignatura se dispuso de una plataforma virtual basada en MOODLE. Participaron 53 estudiantes organizados en dos cursos, 26 en el curso A (8 mujeres, 31 %, y 18 hombres, 69 %) y 27 en el curso B (6 mujeres, 22 %, y 21 hombres, 78 %). Ambos cursos fueron impartidos por el mismo profesor y bajo las mismas condiciones. Esto abrió posibilidades futuras sobre el uso de foros virtuales al integrar la modelización en el aprendizaje de las matemáticas en cursos universitarios.

Los estudiantes al participar en los foros alcanzaron principalmente un nivel de interacción medio, con escasas UA en el nivel alto. Comparando los cursos A y B, no existieron diferencias significativas en el nivel de interacción en el foro F1 [ $\chi^2(2) = 3,27$ ,  $p > 0,05$ ], pero sí en F2 [ $\chi^2(2) = 14,68$ ,  $p < 0,01$ ] (globalmente existieron diferencias significativas entre los cursos A y B [ $\chi^2(2) = 12,24$ ,  $p < 0,01$ ]), lo que sugiere que el nivel de interacción estuvo relacionado con la forma como los estudiantes desarrollaron el Proyecto.

La profundidad de las UA de los estudiantes, en general, se limitó a la descripción sin justificación ni aportación. Comparando los cursos A y B, no existieron diferencias significativas en el nivel de profundidad en el foro F1 [ $\chi^2(2) = 1,22$ ,  $p > 0,05$ ] ni en F2 [ $\chi^2(2) = 0,043$ ,  $p > 0,05$ ] (globalmente no existieron diferencias significativas entre los cursos A y B [ $\chi^2(2) = 0,82$ ,  $p > 0,05$ ]), lo que puede hacer entender que el nivel de profundidad no estuvo relacionado con la forma en que los estudiantes desarrollaron el Proyecto.

Niebles, Martínez y Niebles-Nuñez (2019), su investigación tuvo por objetivo analizar las competencias matemáticas como factor de éxitos para la realización de la una prueba Saber Pro en universidades de Colombia.

Se asumió el paradigma pospositivista, cuya expresión metodológica es la cuantitativa, con un diseño no experimental, de campo y un alcance descriptivo. Los datos fueron obtenidos a través de un cuestionario, el que fue aplicado a 244 estudiantes universitarios que cursaban los dos últimos semestres de su carrera. Los autores infirieron que las estrategias de enseñanza aplicada a promover los indicadores señalados como habilidades a ser aprendidas en el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes universitarios son convenientes para sus vidas académicas y profesionales. La población seleccionada evidencia un equilibrio ubicado en el rango de favorable, lo que contribuiría a alcanzar los objetivos previstos.

### **Nacional**

Ecos, Marique y Huamán (2020), estuvieron interesados en determinar la relación entre la participación de los estudiantes, sus estrategias de aprendizaje y la estructura de organización colaborativa de los grupos, con su aprendizaje de la matemática tanto a nivel individual como grupal, en una tarea grupal virtual de tipo colaborativa, dentro del contexto de la emergencia sanitaria generada por el COVID19. El diseño de la investigación fue no experimental transversal de tipo descriptivo correlacional. La población de estudio estuvo conformada por 365 estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Moquegua, con una muestra intencional de 48 estudiantes matriculados en el curso Cálculo I, los cuales formaron 16 grupos de trabajo compuestos por 3 integrantes, quienes trabajaron durante 4 semanas, la resolución de 4 situaciones problemáticas relacionadas a la variación y el cambio de las funciones. La entrega de la información se realizó a través de la plataforma de la universidad y la reunión de grupos se efectuó a través de la herramienta WhatsApp. Los resultados indican que la mejora en el entendimiento, manejo y traducción de distintas representaciones de un objeto matemático así como de la interpretación y manipulación de las

expresiones matemáticas tiene que ver con las participaciones de los estudiantes dentro del grupo virtual de trabajo relacionadas con el contenido de la tarea y que los grupos donde se produce una mejora en el aprendizaje de la resolución de problemas son aquellos que desarrollan una estructura de organización integradora.

Aquise Escobedo (2019), su investigación tuvo como propósito determinar si la implementación del sílabo mediante manipulables virtuales y Módulos de aprendizaje mejoran el desarrollo de las competencias en las asignaturas de Cálculo y Estadística. El nivel de investigación fue aplicativo usando el método mixto. Al analizar el diseño de un sílabo por competencias, utilizando Módulos de Aprendizaje y Manipulables virtuales, el autor concluyó que al insertar sesiones con manipulables virtuales, los ejercicios propuestos y desarrollados de los Módulos de Aprendizaje, permitían interactuar al alumno en casa sesión, los manipulables virtuales brindaron mayor comprensión y abstracción en los tópicos desarrollados. Cuando un alumno no asistía podía seguir la secuencia del desarrollo de la asignatura, dado que los Módulos no solo contenían el avance teórico sino también el espacio para el desarrollo de las clases, así era factible poner al día su Módulo de aprendizaje, a su vez los módulos de aprendizaje permitieron optimizar el tiempo, para el desarrollo práctico y desarrollo de casos de estudio usando soporte computacional, hubo el tiempo suficiente para el desarrollo de todos los tópicos propuestos en el sílabo, los Módulos de Aprendizaje permitían a su vez realizar un seguimiento de los tópicos propuestos en el sílabo.

Para el contraste de los resultados del grupo de control y el grupo experimental, se utilizó la prueba de *U de Mann-Whitney* que permitió verificar que el valor de la mediana de las notas de las evaluaciones continuas y parciales no son iguales en ambos grupos, dado que en la prueba de significancia se obtuvo que  $valorp=0.000<0.05$ .

Se elaboraron diferentes manipulables virtuales previos al dictado de las asignaturas, y en base a sus necesidades se realizaron modificaciones y

correcciones, así como también se tuvieron que crear nuevos recursos adaptándolos para poder administrar sus tiempos en el uso de los recursos y puedan obtener mejores resultados.

Usando una tabulación cruzada entre la capacidad terminal y la condición aprobado o desaprobado respecto a la evaluación continua, se obtuvo que para el grupo experimental el 23% obtuvo una capacidad terminal deficiente y el 77% aprobó con una capacidad terminal del 54.1% regular, 21.3% bueno y 1.6% muy bueno. Para el grupo de control el 42.9% obtuvo una capacidad terminal deficiente, y el 57.1% aprobó con una capacidad terminal del 54.1% regular y 3.2% bueno. Por tanto, las capacidades terminales en la evaluación continua tienen mayor proporción en el grupo experimental.

Para la evaluación parcial al usar tabulación cruzada entre la capacidad terminal y la condición aprobado o desaprobado, en el grupo experimental se determinó que el 23% obtuvo una capacidad terminal deficiente, el 77% aprobó con una capacidad terminal del 47.5% regular, 23% bueno y 6.6% muy bueno. Para el grupo de control el 42.9% obtuvo una capacidad terminal deficiente, y el 57.1% aprobó con una capacidad terminal del 49.2% regular y 7.9% bueno. Por tanto, las capacidades terminales en la evaluación parcial tienen mayor proporción en el grupo experimental.

Se concluye que al insertar sesiones con manipulables virtuales de acuerdo con la percepción de los estudiantes, el desarrollo de sus competencias resolutoria, comunicativa, trabajo en equipo y autoaprendizaje fue significativo, lo cual puede ser contrastado con los resultados de sus evaluaciones continuas y parciales verificando dicha percepción. Por otro lado, contrastando el grupo experimental con el grupo de control existen una mayor proporción de las capacidades terminales alcanzadas por los alumnos del grupo experimental. Predominó durante el desarrollo de la asignatura la motivación del estudiante. Comprobaron estos supuestos mediante un análisis de correlación.

Realizaron un análisis del supuesto tenemos que existe una relación significativa entre la evaluación continua y la evaluación parcial en el grupo

experimental dado que el  $valor\ p = 5.4127E-78$  que es menor que el 5%. De forma similar realizamos un análisis del supuesto para el grupo de control y establecemos que existe una relación significativa entre la evaluación continua y la evaluación parcial dado que el  $valor\ p = 6.2714E-53$  que es menor que el 5%.

En ambos grupos las evaluaciones continuas y parciales guardan correlación sin embargo se alcanzan mejores capacidades terminales en el grupo experimental, lo cual corresponde a la percepción de los alumnos analizada en el cuestionario.

Ramírez Rengifo (2017), tuvo como propósito determinar la Influencia del Aprendizaje Colaborativo en el Logro de los Aprendizajes en sus tres dimensiones: Cognitivos, Procedimentales y Actitudinales durante el desarrollo de un curso, la población estaba compuesta por 25 estudiantes, la muestra es censal. El diseño de la investigación empleado fue preexperimental, con aplicación de Pre y Postest de Rendimiento Académico. Se intervino a través del diseño de un Programa Educativo, aplicado en 12 sesiones, más dos sesiones adicionales, una al inicio para la coordinación y alcances del programa, así como la metodología a seguir, y una sesión al final para la prueba del Postest. El programa y la prueba de Rendimiento Académico se sometió al análisis de validez de AIKEN y la prueba de confiabilidad de *Kuder-Richardson* ( $KR20 \geq 0.74$ ), con lo que se comprobó que el instrumento es válido y confiable para su aplicación. Respecto a los resultados, se determinó que no es paramétrica, el estadístico que se aplicó es *Willcoxon*, se encontró una influencia significativa después de aplicado el programa ( $Z -4,380$ ; Sig. Asintót. (bilateral) ,000). Con lo que se demuestra la hipótesis general de la investigación. Finalmente, el autor asevera que en una sociedad del conocimiento la innovación juega un rol predominante, por lo tanto, el estudiante tiene que aprender a trabajar de manera autónoma e investigativa, pero a su vez saber transmitir sus ideas de manera concreta

y asertiva, durante el proceso del aprendizaje colaborativo, la interacción entre sus pares genera ese dinamismo.

Fripp Anicama (2018), se centra en el enfoque de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales que se aplica integrado al modelo *Flipped Learning*. El objetivo fue reconocer el aporte este modelo al enfoque de aprendizaje colaborativo en línea considerando tres variables: la calidad de las interacciones, las habilidades de colaboración y el desempeño en la capacidad de redactar colaborativamente un comentario literario. Desde un enfoque cuantitativo, se describe comparativamente el grado de desarrollo, en un entorno virtual, del aprendizaje colaborativo realizado paralelamente en una clase tradicional y en una clase del modelo *Flipped Learning*. Los resultados de este estudio comparativo demostraron que esta integración aporta positivamente al desarrollo del aprendizaje colaborativo en línea por cuanto favorece una mayor generación de interacciones entre los alumnos e incide en una mejora del desempeño en los indicadores asociados a la discusión grupal; sin embargo, no se identifica un aporte superior en el desarrollo de habilidades de colaboración respecto del modelo tradicional de clases.

## **2.2 Marco**

### **2.2.1 Teórico**

#### **Aprendizaje Colaborativo**

Las buenas prácticas en el aprendizaje en línea encomiendan una pedagogía que dé apoyo al desarrollo de comunidades de aprendizaje. Para el aumento de la calidad del aprendizaje, esta perspectiva verifica la necesidad de adecuar la tecnología para mejorar los procesos interactivos en la formación en línea. El uso de herramientas que permitan la comunicación, la colaboración y la producción del conocimiento son primordiales para optimizar los procesos formativos.

Según, Lai (como se citó en Fripp, 2018) la presencia de las interacciones colaborativas define un primer aspecto del aprendizaje colaborativo. Las interacciones que alcanzan un alto grado de complejidad resultan de gran valor para el desarrollo de este tipo de aprendizaje. Para ser más específicos, como lo hace notar Fripp Anicama (2018), “el aprendizaje colaborativo que tiene como base las interacciones verbales permite a los estudiantes compartir su comprensión de los conocimientos, a partir de explicar, elaborar, evaluar y reorganizar los que saben entre sí” (p. 8).

También cabe señalar que en el desarrollo del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales es sustancial tener en cuenta no solo la frecuencia de las interacciones, sino el andamiaje adaptado al contenido y al proceso, esto es, el trabajo mediador del docente o instructor *online*.

Mas aún, desde la posición de Bates (2015), el aprendizaje colaborativo *online* y citando a Harasim (como se citó en Bates, 2015),

La teoría del aprendizaje colaborativo (OCL) online proporciona un modelo de aprendizaje en el que se incentiva a los estudiantes a trabajar juntos para crear el conocimiento: inventar, explorar forma de innovar, y, de este modo, buscar el conocimiento conceptual necesario para resolver problemas en lugar de recitar una respuesta correcta. Aunque la teoría OCL alienta al alumno a ser activo y comprometido, esto no se considera suficiente para que suceda el aprendizaje o la construcción del conocimiento... En la teoría OCL, el profesor juega un papel clave no como un compañero -alumno, sino como el enlace a la comunidad del conocimiento, el estado del arte en esa disciplina. El aprendizaje se define como el cambio conceptual que es fundamental para la construcción de conocimiento. Las actividades de aprendizaje deben ser explicitadas y orientadas por las normas de disciplina y el proceso de discurso

que enfatiza el aprendizaje conceptual y construye el conocimiento.”  
(p. 125)

Por ello, los autores sostienen que, aunque los docentes o tutores adopten un enfoque OCL pueden utilizar sistemas de gestión de aprendizaje a conveniencia, puesto que también se utilizan de manera diferente en los cursos donde la enseñanza didáctica tradicional se mueve *online*.

### **Competencias**

Según el modelo educativo de la Universidad Nacional del Callao, el diseño curricular es por competencias. Bates (2015) refiere que el aprendizaje basado en competencias comienza con la identificación de las destrezas habilidades y actitudes o competencias específicas. Los estudiantes desarrollan solo las destrezas o habilidades que sienten que necesitan, o se puede combinar toda una serie de competencias en un programa completo, como un título. “los estudiantes pueden alcanzar el dominio de esas competencias a su propio ritmo, por lo general con el apoyo de un tutor” (p. 132).

Los estudiantes trabajan de forma individual, por lo general *online*, en lugar de en cohortes. Si pueden demostrar que ya tienen el dominio de una competencia o habilidad en particular, a través de una prueba o algún tipo de evaluación del conocimiento previo, podrán pasar al siguiente nivel de competencia sin tener que realizar un curso. El enfoque basado en competencias intenta romper con el modelo de aula regular, donde los alumnos cursan la misma asignatura al mismo ritmo en una misma cohorte con otros compañeros de estudios. (Bates, 2015, p. 132)

Esto indica que este enfoque se utiliza cada vez para desarrollar competencias más abstractas o académicas, y a veces, de acuerdo con Bates (2015), junto con otros programas que se efectúan en una multitud.

## 2.2.2 Conceptual

### Aprendizaje Colaborativo Virtual

La comunicación en entornos virtuales se centra en el aprendizaje colaborativo en red. Ruíz Aguirre et al., (2015) fundamentan que la importancia de la interacción social en el aprendizaje a partir de múltiples formas de relacionarse está establecida por los aspectos sociales y los cognitivos.

Existen diversas denominaciones sobre los aspectos sociales del aprendizaje virtual, entendiéndose por dimensión, aspecto o contenido social de los grupos colaborativos, los mensajes o parte de mensajes no relacionados directamente con el contenido formal del tema o asignatura, pero que influyen de alguna manera o vienen determinados por la creación de una “dinámica que va más allá de la posibilidad de contactar con los otros, comunicarse con el profesor o de recibir retroalimentación del contenido del mensaje” (Ruíz Aguirre et al., 2015, p.49).

El entorno virtual muestra oportunidades transformadoras para la colaboración, la comunicación y la producción de conocimientos, acrecentando las posibilidades de aprender a trabajar en equipo. La actual *web* provoca la implementación de plataformas de uso libre (Moodle, etc), así como otras herramientas específicas para el trabajo en grupo (blogs, chats, correo electrónico, pizarra compartida, foro de discusión, etc.).

Lo innovador en los ambientes colaborativos soportados en redes virtuales es la introducción de la informática a estos espacios, sirviendo las redes virtuales de soporte, lo que origina los “aprendizajes colaborativos en ambientes virtuales”.

Ruíz Aguirre et al. (2015) afirman que, en la exploración empírica, interesa analizar como se manifiesta la interacción colaborativa en equipos de aprendizaje cuando es mediada tecnológicamente de forma asíncrona. Por ello, destacan que un equipo de aprendizaje colaborativo actúa como unidad básica de intersubjetividad en la

formación virtual si se despliegan actividades en torno a las siguientes dimensiones:

- La interdependencia positiva
- La responsabilidad individual y de equipo
- La interacción estimuladora
- La gestión interna del equipo
- La evaluación interna del equipo.

Esta investigación se centra en lo relacionado a la gestión interna del equipo.

### **Competencias Matemáticas en la Ingenierías**

Según Vázquez Gallo et al., (2008), para decidir las competencias relevantes en el marco global de las Matemáticas en la ingenierías, una referencia de utilidad es la documentación del proyecto *Tunning*.

Este proyecto establece tres tipos de competencias: instrumentales; interpersonales y sistémicas. Además, sugiere una lista de competencias generales y específicas para distintas áreas temáticas, entre ellas la de Matemáticas.

Aquí se presenta una selección de competencias relacionadas con las Matemáticas en el marco de una titulación de Ingeniería desglosada en competencias generales y específicas.

Una competencia general puede quedar reflejada en varias específicas y una competencia específica puede recoger aspectos de varias generales. A partir de esta selección, se podría trabajar en la definición de competencias específicas en marcos más concretos, por ejemplo, para un tipo particular de Ingeniería, así como para las asignaturas concretas en las distintas áreas de matemáticas...(Vázquez Gallo et al., 2008, .114).

La evaluación continua nos parece prudente porque también el aprendizaje se logra como consecuencia de un proceso que lleva su tiempo, particularmente en Matemáticas, en que la inclinación del pensamiento para actuar casi instintivamente cuando se

enfrenta a un problema es paulatina y se basa en el trabajo continuado.

La formación de las nuevas enseñanzas universitarias nos lleva a diseñar procesos formativos centrados en el aprendizaje del estudiante, cuyo objetivo es “la adquisición de competencias relacionadas con cada titulación” (Vázquez Gallo et al., 2008, p.177).

### 2.3 Definición de términos básicos

**Gestión interna de equipo.** Los miembros del equipo coordinan y planifican sus actividades de manera organizada y concertada a través de planes y rutinas, como también, a través de la división de funciones para alcanzar la meta común de equipo. Esto implica que cada miembro despliegue acciones para estimular un funcionamiento efectivo del equipo, como la toma de decisiones, la gestión del tiempo, la superación de problemas, el liderazgo y la regulación de turnos de trabajo García del Dujo y Suárez Guerrero (2011).

**Organización de la estrategia de trabajo.** Cuando los miembros de equipo desarrollan una estrategia eficaz para el cumplimiento de la meta de equipo (García del Dujo y Suárez Guerrero, 2011).

**Habilidades de trabajo en equipo.** Cuando los miembros del equipo desarrollan una serie de habilidades interpersonales para el trabajo en conjunto (García del Dujo y Suárez Guerrero, 2011).

**Competencias específicas.** Son las destrezas relacionadas con las áreas de estudio, los métodos y técnicas apropiadas que pertenecen a las diferentes disciplinas según el área de conocimiento. Se relacionan con cada área temática, y tienen una gran importancia

para cualquier titulación al estar específicamente relacionadas con un conocimiento concreto (Bayón Arnau et al., 2018, p. 245). Las competencias específicas propuestas son: traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas; obtener un modelo matemático de un sistema real, discriminar datos relevantes para la solución de un problema; diseñar estudios experimentales útiles en la resolución de un problema; expresar gráficamente datos, procedimientos de resolución y soluciones de un problema, aplicar adecuadamente un resultado matemático, seleccionar procedimientos y herramientas adecuadas de cálculo, calcular soluciones aproximadas de un problema, controlar el error cometido al aproximar la solución de un problema, comprobar que la solución de un problema es correcta o al menos que tiene sentido, interpretar físicamente la solución de un problema matemático, estudiar y predecir el comportamiento de un sistema a partir del modelo, utilizar herramientas computacionales para analizar datos, obtener soluciones y simular el comportamiento de un sistema (Bayón Arnau et al., 2018).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Hipótesis

#### **Hipótesis general**

Existe una relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

#### **Hipótesis específicas**

- a) Existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
- b) Existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

### 3.2 Definición conceptual de variables

#### **Aprendizaje Colaborativo Virtual: $X_1$**

Definición de la variable independiente. – Los miembros perciben que cada uno puede lograr un objetivo de enseñanza y aprendizaje, si y solo si los otros compañeros alcanzan los suyos, y entre todos construyen sus conocimientos aprendiendo unos de otros. Se experimenta una interdependencia positiva, un sentido de participación y corresponsabilidad por mi aprendizaje y el de los demás, Todo esto en ambientes virtuales de aprendizaje. (Ruíz Aguirre et al., 2015).

## **Competencias Matemáticas en la Ingeniería: X<sub>2</sub>**

Definición de la variable dependiente. – Es la capacidad de enfrentarse con garantías de éxitos a una tarea en cierto contexto. Un saber competente es aquel que puede usarse para resolver situaciones problemáticas en distintos contextos y es en este sentido en el que se propone utilizar competencias como objetivos hacia los que orientar la enseñanza y el aprendizaje. Esto es especialmente adecuado en el campo de las matemáticas, en el que la actividad esencial es, justamente, la de plantear y resolver problemas. (Vázquez Gallo et al., 2008)

### **3.3 Operacionalización de la variable**

#### **3.3.1 Definición operacional de la variable**

Variable	Dimensiones	Indicadores	Índices	Técnica Estadística	Método	Técnica
<p><b>X<sub>1</sub></b></p> <p>Aprendizaje colaborativo virtual</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de la estrategia de Trabajo.</li> <li>- Habilidades de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñan un plan de trabajo grupal.</li> <li>- Dividen roles y tareas en equipo.</li> <li>- Gestionan el tiempo de trabajo.</li> <li>- Plantean problemas de organización.</li> <li>- Enuncian propuestas.</li> <li>- Centran el trabajo pendiente</li> <li>-----</li> <li>- Expresan opiniones de consenso</li> <li>- Expresan opiniones divergentes</li> <li>- Intercambian experiencias</li> <li>- Buscan salidas a problemas o conflictos</li> <li>- Asumen el liderazgo</li> <li>- Toleran las críticas y sugerencias</li> <li>- Toma decisiones conjuntas</li> <li>- Se expresan cortesía</li> <li>- Reconocen el error o el incumplimiento</li> <li>- Manifiestan disposición al trabajo.</li> </ul>	<p>OET = (item1+item2+item3+item4+item5+item6)/6</p> <p>HTE= (item7+item8+item9+item10+item11+item12+item13+item14+item15+item16)/10</p>	<p>- Estadística descriptiva.</p>	<p>Cuantitativo</p>	<p>Cuestionario</p>

<p style="text-align: center;"><b>X<sub>2</sub></b></p> <p>Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos de resolución de un problema.</li> <li>- Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representa el problema en forma diferente</li> <li>- Establece relaciones entre las representaciones empleadas</li> <li>- Utiliza diferentes estrategias para resolver un problema</li> <li>- Justifica los resultados.</li> <li>- Comunica el proceso y la solución.</li> </ul> <p style="text-align: center;">-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantea estrategias para resolver problemas con el software GeoGebra.</li> <li>- Se apoya en el software GeoGebra para resolver problemas planteados por el profesor de la asignatura.</li> <li>- Se apoya en lo dinámico del software GeoGebra para lanzar conjeturas al resolver problemas.</li> <li>- Evalúa sus resultados emitiendo juicios sobre la información dada por el software GeoGebra.</li> </ul>	<p>RP= (item 1+ítem 2+ítem 3+ítem 4+ ítem 5)/5</p> <p>HC= (ítem6+ítem7+ítem8+ítem 9)/4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de correlación para comprobar las hipótesis.</li> </ul>	<p>Cuantitativo</p>	<p>Observación</p>
--	---	---	--	---	---------------------	--------------------

## CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es básica pues, de acuerdo con Ñaupas et al. (2013) este tipo de investigación es esencial para el desarrollo de la ciencia y contribuye a la ampliación del conocimiento científico.

El diseño es no Experimental transversal de tipo correlacional puesto que se recolectan los datos en un solo momento y no se manipulará las variables, por lo que se observará los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. (Hernández Sampieri et al., 2014).

El esquema que corresponde al diseño de investigación elegido es el mostrado en la figura 1.

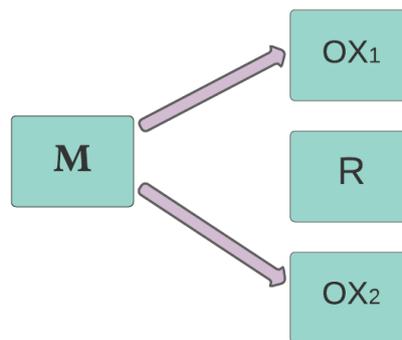


Figura 1. Diseño de investigación

Donde:

M: muestra de estudiantes

OX<sub>1</sub>: observaciones de la variable 1: Aprendizaje Colaborativo Virtual

OX<sub>2</sub>: observaciones de la variable 2: Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

R: nivel de relación entre las variables estudiadas.

De acuerdo con el diseño de investigación utilizado, ninguna de las variables estudiadas configura como independiente o dependiente, para efectos del estudio se representa por “X<sub>1</sub>” y “X<sub>2</sub>”.

#### **4.2 Método de investigación**

El método es hipotético deductivo porque la investigación es cuantitativa. Implica “utiliza métodos y técnicas cuantitativas y por ende tiene que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis, el muestreo, el tratamiento estadístico ” (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2011, p.97).

#### **4.3 Población y muestra.**

##### **Población**

Estudiantes del curso de matemática IV de la Escuela de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao, cuyas edades se encuentran entre los 19 y 21 años. Los estudiantes están matriculados en el semestre 2021-B.

##### **Muestra**

La muestra será igual al de la población dado que la población es pequeña, se considera un muestreo de tipo intencional. Vale decir, todos los estudiantes matriculados, 100 estudiantes, en el curso de Matemática IV en el semestre 2021-2 serán considerados muestra.

#### **4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado.**

Por razones de las medidas sanitarias dictadas por el Gobierno debido a la pandemia COVID 19, el estudio se realizó de modo virtual. El periodo correspondió al semestre 2021-B.

#### **4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.**

Las técnicas que se presenta para la recolección de los datos se desarrollan de acuerdo con las características y necesidades que requiere cada variable. Esto es, revisión documental en base de datos de Concytec, Scielo, repositorio Alicia. Un cuestionario aplicado de modo virtual y la Observación.

A continuación, los instrumentos que se utilizaron: secuencia de actividades, lista de cotejo validadas para medir la variable Aprendizaje Colaborativo Virtual y un cuestionario que mide las Competencias Matemáticas en la Ingeniería. Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos.

#### **4.6 Análisis y procesamiento de datos.**

Los datos se analizaron y procesaron según esta secuencia:

- a) Elaboración de la base de datos en Excel.
- b) Análisis descriptivo de los datos usando un software estadístico.
- c) Interpretación de resultados para elaboración de informe

## CAPÍTULO V: RESULTADOS

### 5.1 Resultados descriptivos

En este informe se presenta lo que corresponde al análisis descriptivo de los datos para conocer las tendencias en los datos existentes, así como conocer la información importante sobre la muestra que se está estudiando.

- **Variable X<sub>2</sub>: Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.**

La Figura 2 muestra que el 40.6% de alumnos es de la escuela de ingeniería pesquera y el 59.4% de ingeniería de alimentos.

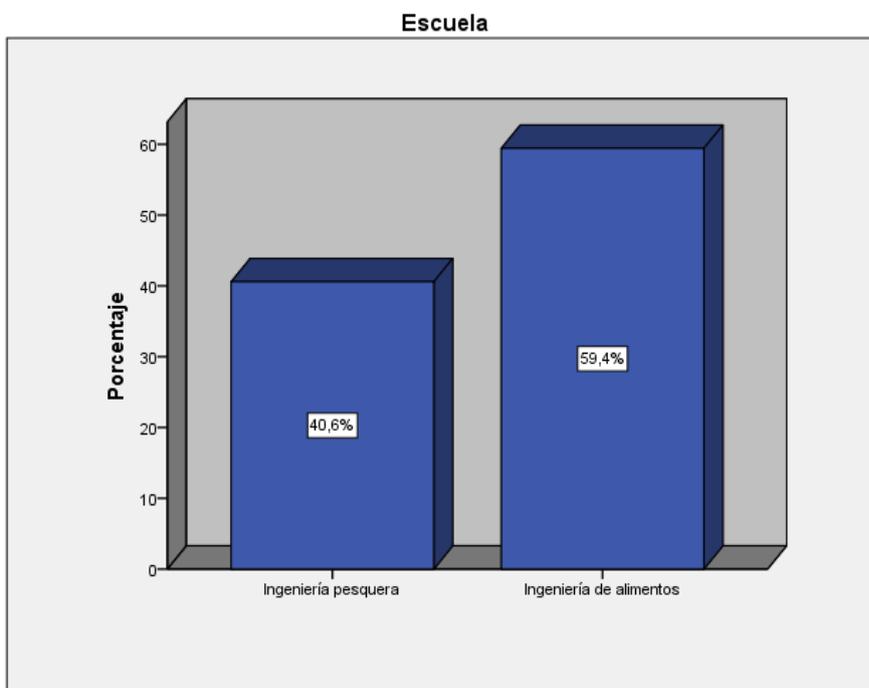
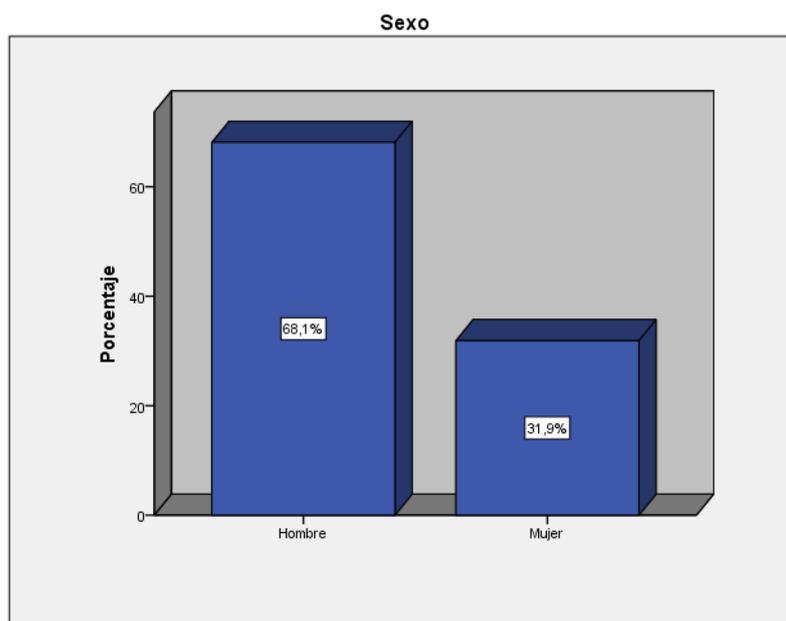


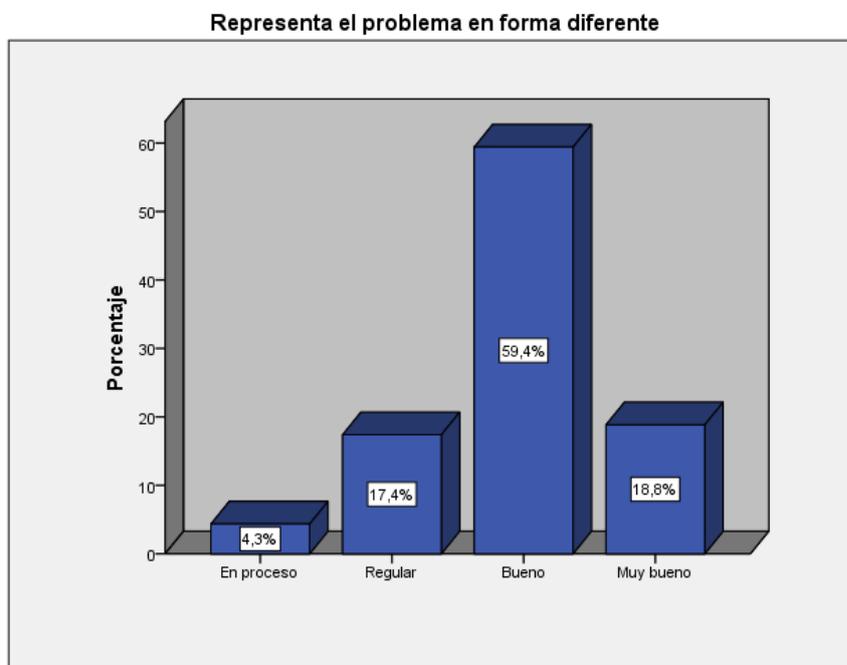
Figura 2. Porcentaje de estudiantes por Escuela Profesional  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 3 muestra que el 68.1% de estudiantes son hombres y el 31.9% son mujeres.



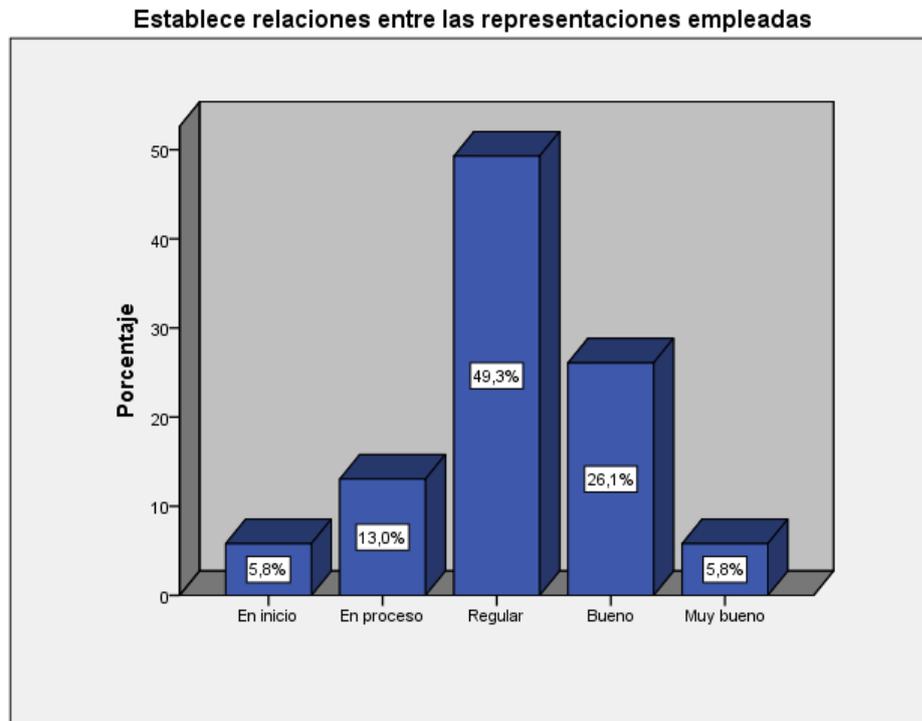
*Figura 3. Sexo de los estudiantes*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 4 muestra que el 18.8% de estudiantes representa el problema en forma diferente en un nivel muy bueno, el 59.4% en un nivel bueno, el 17.4% en un nivel regular y el 4.3% está en proceso.



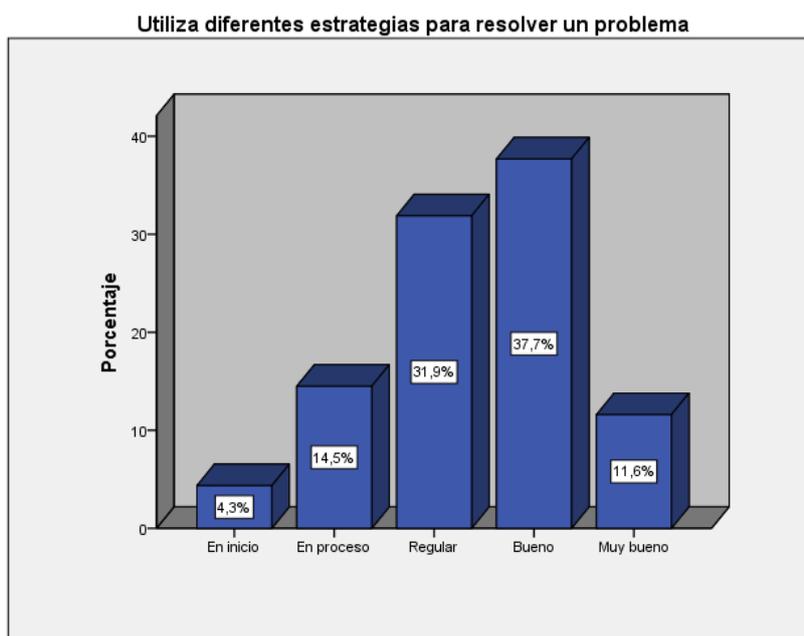
*Figura 4. Pregunta 1\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>2</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 5 muestra que el 5.8% de estudiantes establece relaciones entre las representaciones empleadas en un nivel muy bueno, el 26.1% en un nivel bueno, el 49.3% en un nivel regular, el 13.0% está en proceso y el 5.8% está en inicio.



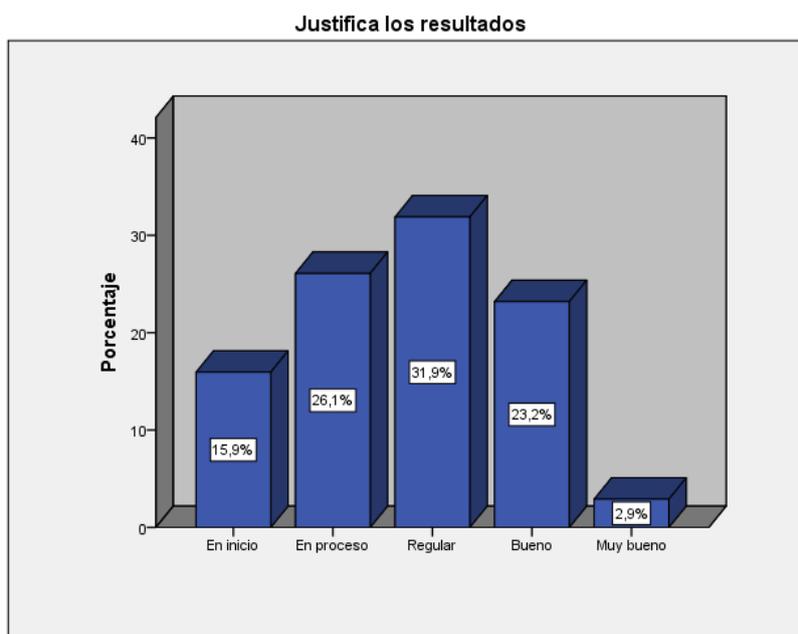
*Figura 5. Pregunta 2\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>2</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 6 muestra que el 11.6% de estudiantes utiliza diferentes estrategias para resolver un problema en un nivel muy bueno, el 37.7% en un nivel bueno, el 31.9% en un nivel regular, el 14.5% está en proceso y el 4.3% está en inicio.



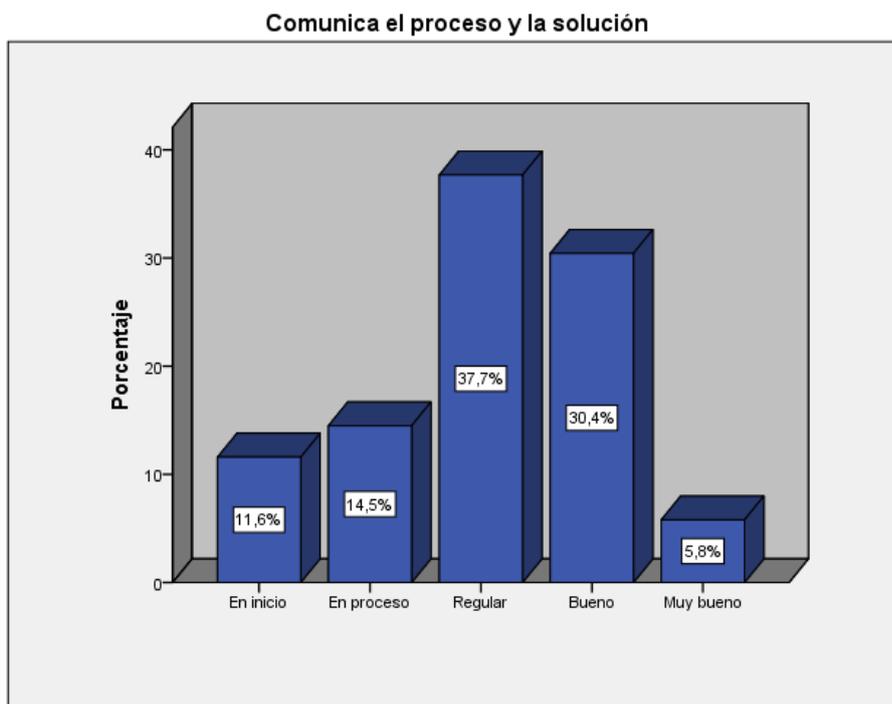
*Figura 6. Pregunta 3\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>2</sub>*  
 Fuente: Elaboración Propia (2022)

La figura 7 muestra que el 2.9% de estudiantes justifica los resultados en un nivel muy bueno, el 23.2% en un nivel bueno, el 31.9% en un nivel regular, el 26.1% está en proceso y el 15.9% está en inicio.



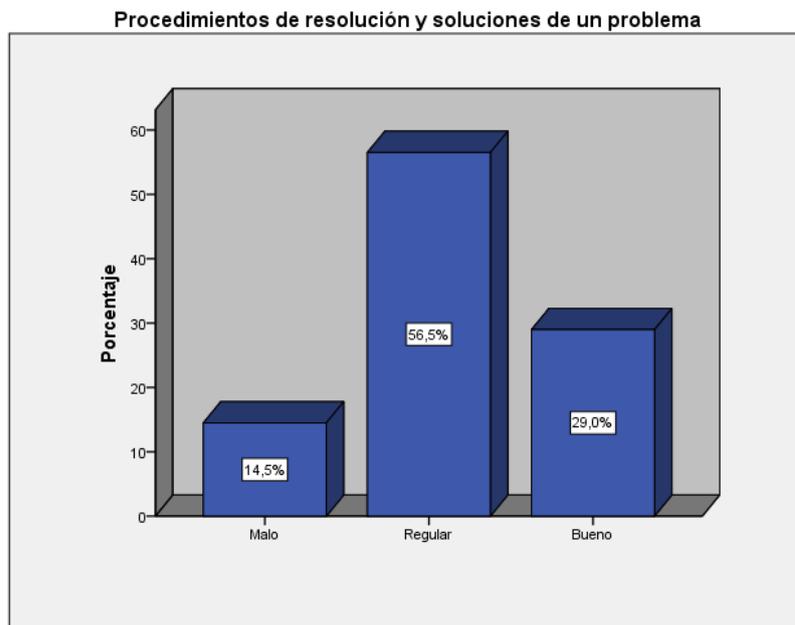
*Figura 7. Pregunta 4\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>2</sub>*  
 Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 8 muestra que el 5.8% de estudiantes comunica el proceso y la solución en un nivel muy bueno, el 30.4% en un nivel bueno, el 37.7% en un nivel regular, el 14.5% está en proceso y el 11.6% está en inicio.



*Figura 8. Pregunta 5\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>2</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 9 muestra que el 29.0% de los procedimientos de resolución y soluciones de un problema es bueno, el 56.5% es regular y el 14.5% es malo. La media es de 16.19. Según el baremo, la media indica que la dimensión tiene un nivel regular.



*Figura 9.* Dimensión 1\_ Variable  $X_2$   
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 10 muestra que el 17.4% de estudiantes plantea estrategias para resolver problemas con el software GeoGebra en un nivel muy bueno, el 44.9% en un nivel bueno, el 27.5% en un nivel regular y el 10.1% está en proceso.

Plantea estrategias para resolver problemas con el software GeoGebra

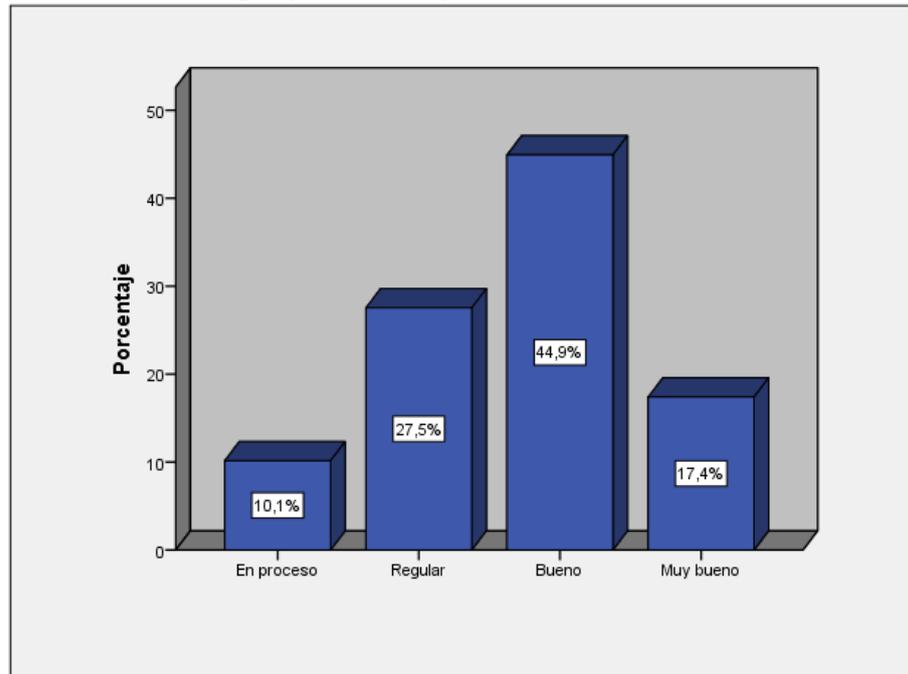


Figura 10. Pregunta 6\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>2</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 11 muestra que el 13.0% de estudiantes se apoya en el software para resolver problemas planteados por el profesor de la asignatura en un nivel muy bueno, el 40.6% en un nivel bueno, el 26.1% en un nivel regular, el 13.0% está en proceso y el 7.2% está en inicio.

Se apoya en el software para resolver problemas planteados por el profesor de la asignatura

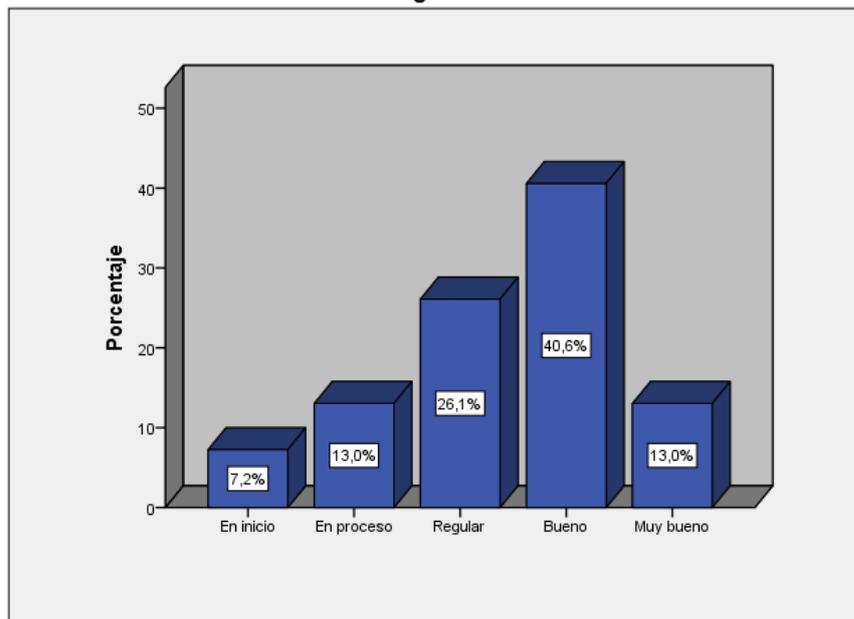


Figura 11. Pregunta 7\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>2</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 12 muestra que el 7.2% de estudiantes se apoya en lo dinámico del software GeoGebra para lanzar conjeturas al resolver problemas en un nivel muy bueno, el 18.8% en un nivel bueno, el 39.1% en un nivel regular, el 17.4% está en proceso y el 17.4% está en inicio.

Se apoya en lo dinámico del software GeoGebra para lanzar conjeturas al resolver problemas

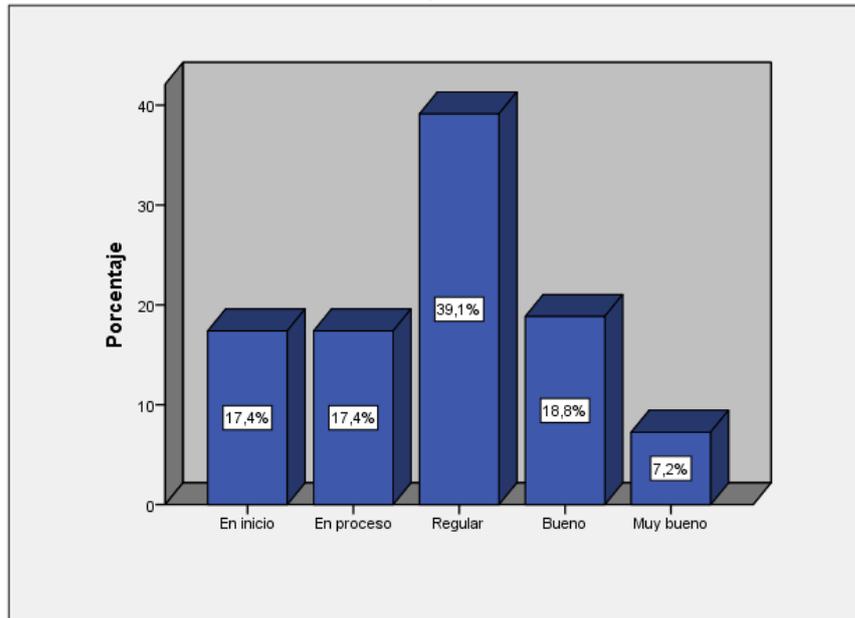


Figura 12. Pregunta 8\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>2</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 13 muestra que el 5.8% de estudiantes evalúa sus resultados emitiendo juicios sobre la información dada por el software GeoGebra en un nivel muy bueno, el 26.1% en un nivel bueno, el 24.6% en un nivel regular, el 15.9% está en proceso y el 27.5% está en inicio.

Evalúa sus resultados emitiendo juicios sobre la información dada por el software GeoGebra

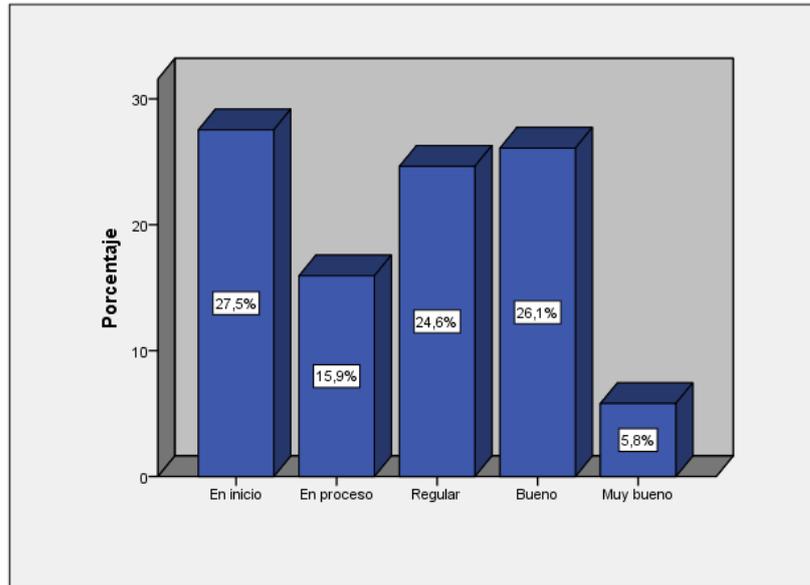


Figura 13. Pregunta 9\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>2</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 14 muestra que el 20.3% de alumnos utiliza la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos en un nivel bueno, el 50.7% en un nivel regular y el 29.0% en un nivel malo. La media es de 12.57. Según el baremo, la media indica que la dimensión tiene un nivel regular.

Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos

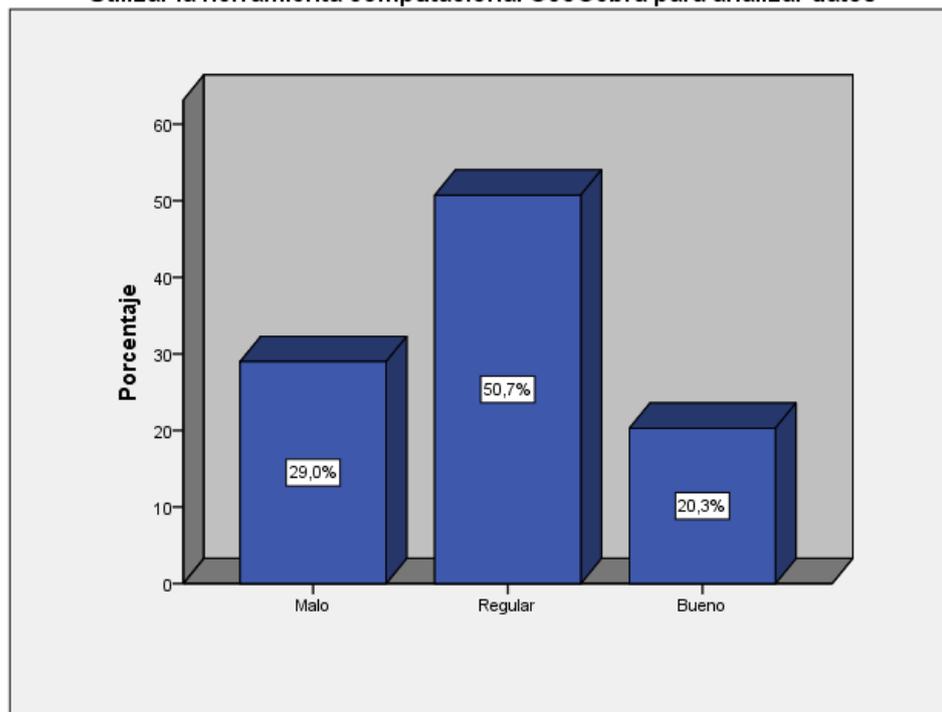
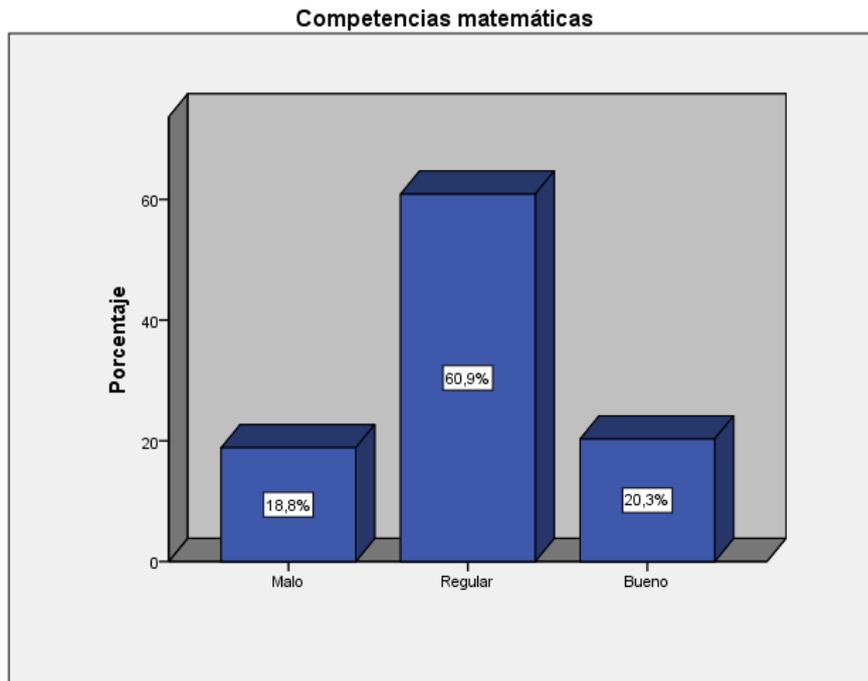


Figura 14. Dimensión 2\_ Variable  $X_2$   
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 15 muestra que las competencias matemáticas del 20.3% de alumnos es bueno, el 60.9% es regular y el 18.8% es malo. La media es de 28.75. Según el baremo, la media indica que la variable tiene un nivel regular.



*Figura 15.* Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

– **Variable X<sub>1</sub>: Aprendizaje Colaborativo Virtual.**

La Figura 16 muestra que el 100% de alumnos diseña un plan de trabajo grupal.

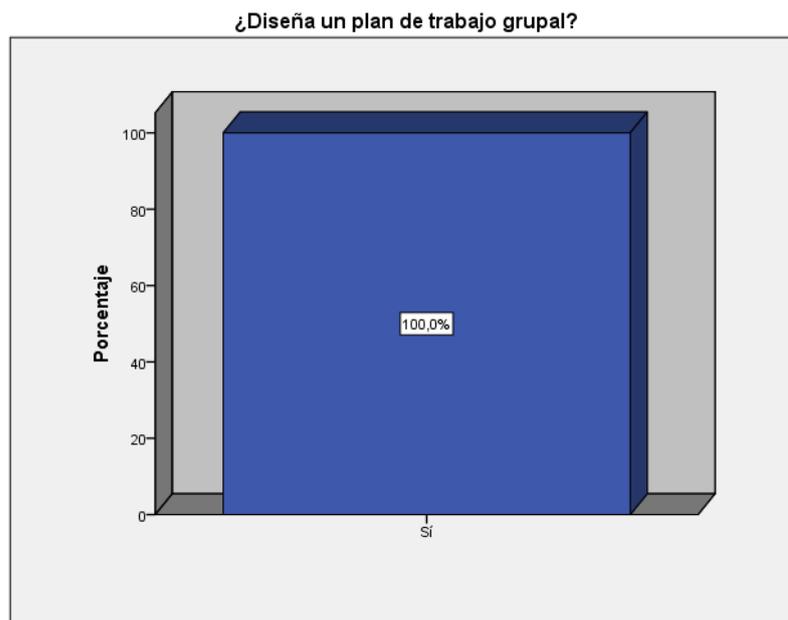


Figura 16. Pregunta 1\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 17 muestra que el 95.7% de alumnos dividen roles y tareas en el equipo y el 4.3% no lo hace.

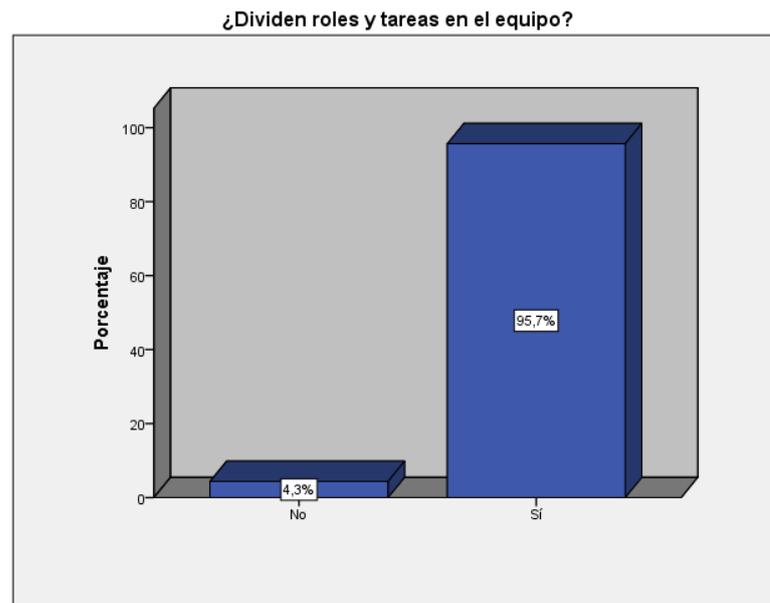
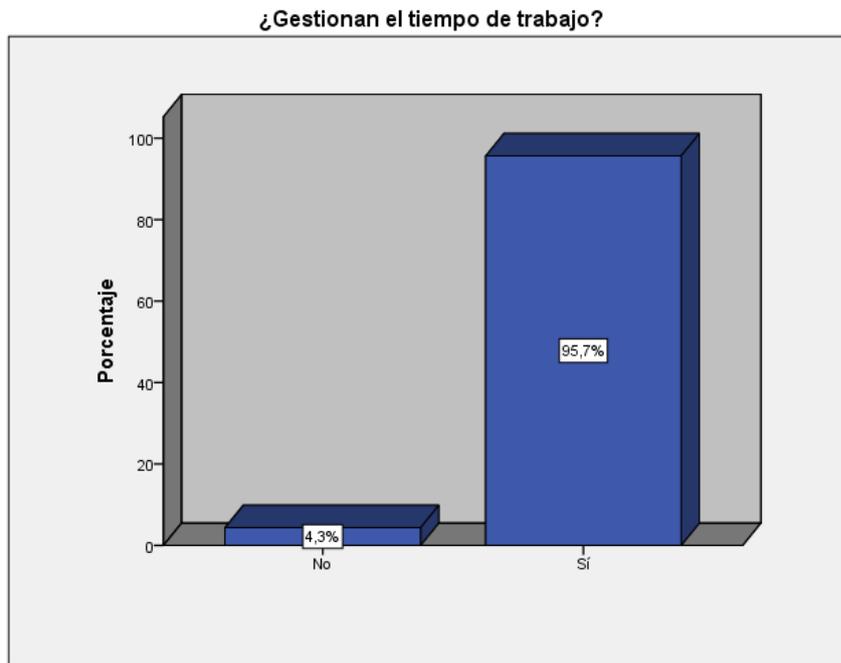


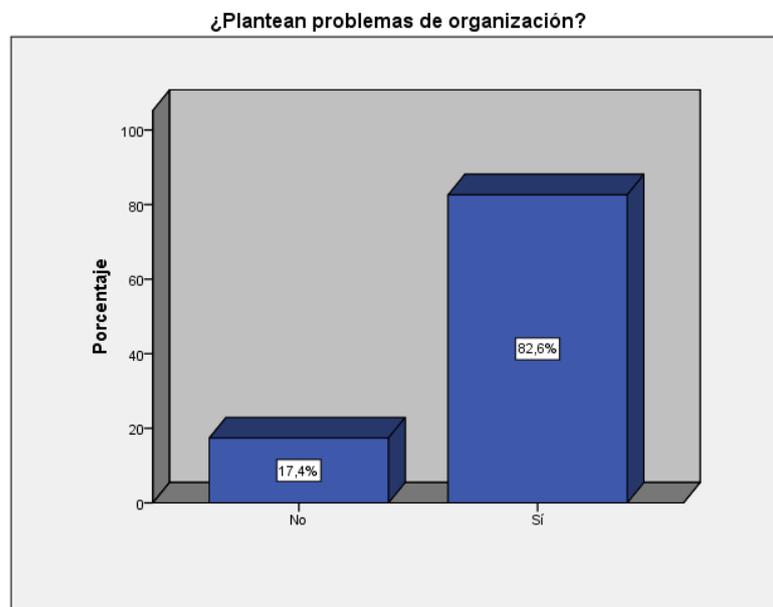
Figura 17. Pregunta 2\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 18 muestra que el 95.7% de alumnos gestionan el tiempo de trabajo y el 4.3% no lo hace.



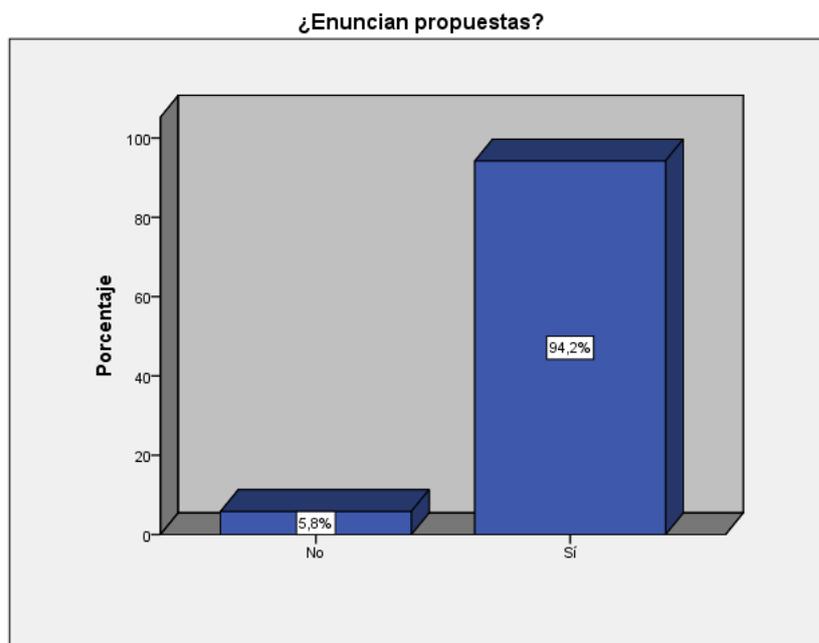
*Figura 18. Pregunta3\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>*  
 Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 19 muestra que el 82.6% de alumnos plantean problemas de organización y el 17.4% no lo hace.



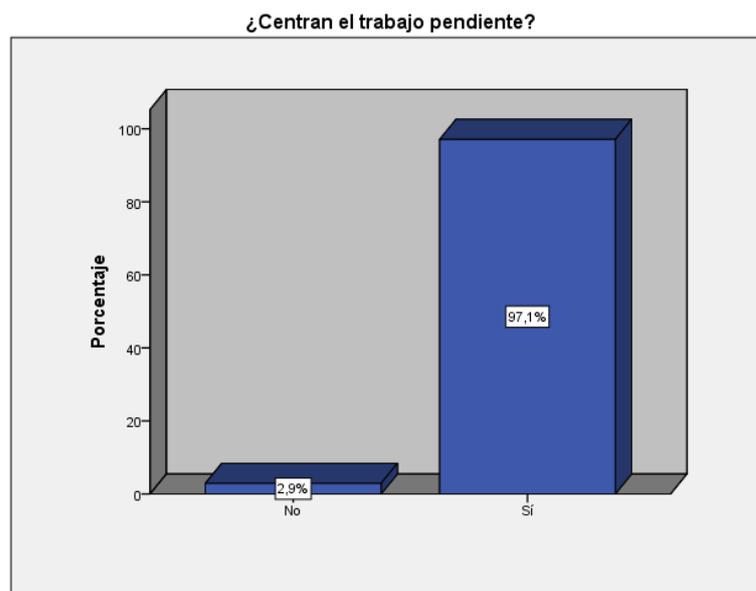
*Figura 19. Pregunta 4\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>*  
 Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 20 muestra que el 94.2% de alumnos enuncian propuestas y el 5.8% no lo hace.



*Figura 20. Pregunta 5\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 21 muestra que el 97.1% de alumnos centran el trabajo pendiente y el 2.9% no lo hace.



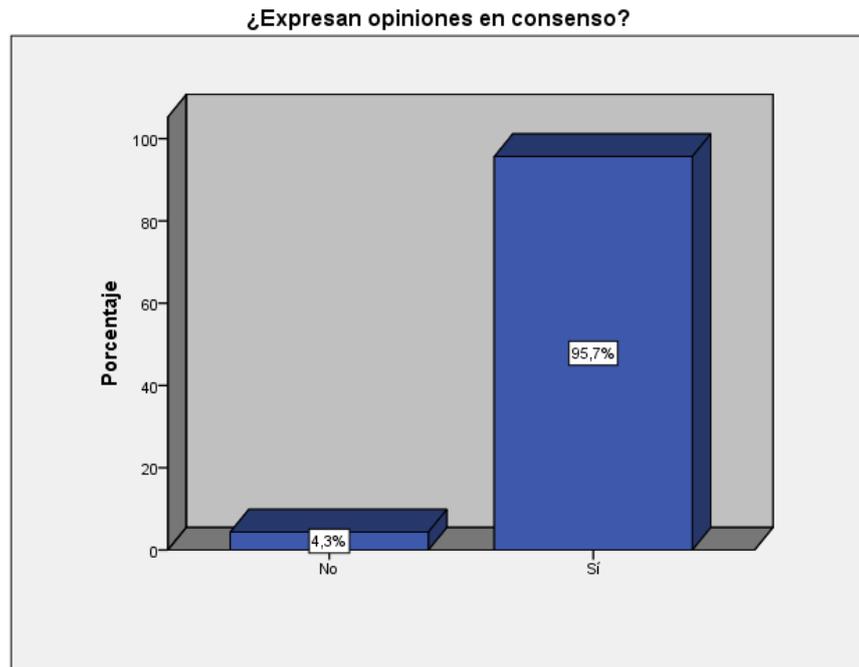
*Figura 21. Pregunta 6\_Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 22 muestra que el 92.8% de alumnos organizan la estrategia de trabajo en un nivel bueno y el 7.2% en un nivel regular. La media es de 11.65. Según el baremo, la media indica que la dimensión tiene un nivel bueno.



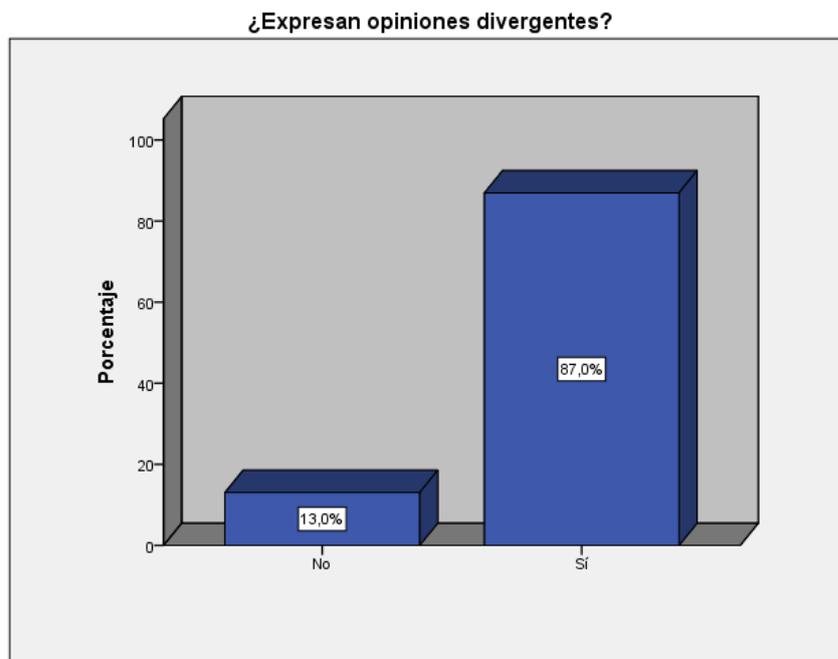
*Figura 22.* Dimensión 1\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 23 muestra que el 95.7% de alumnos expresan opiniones en consenso y el 4.3% no lo hace.



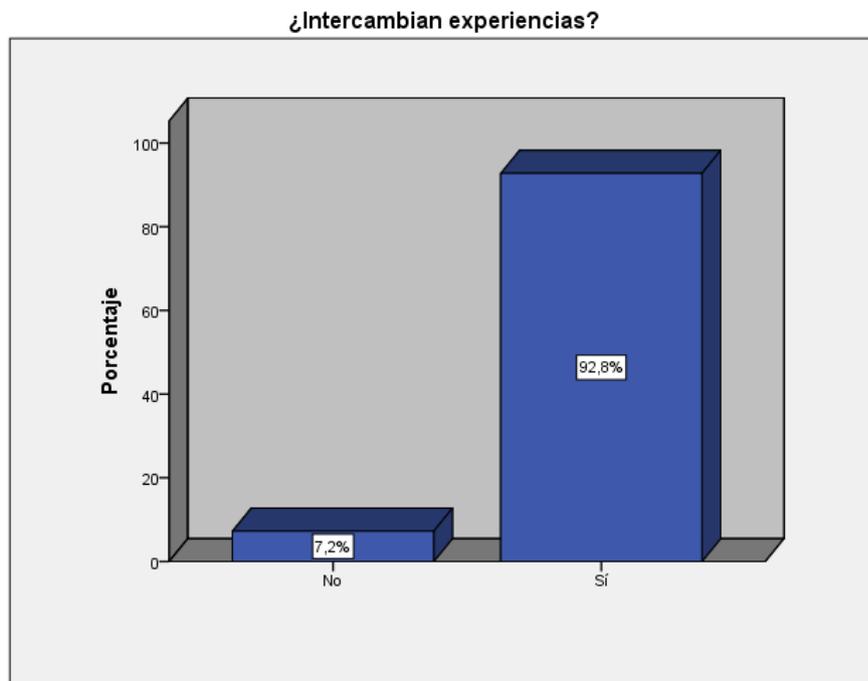
*Figura 23. Pregunta 7\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>*  
 Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 24 muestra que el 87.0% de alumnos expresan opiniones divergentes y el 13.0% no lo hace.



*Figura 24. Pregunta 8\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>*  
 Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 25 muestra que el 92.8% de alumnos intercambian experiencias y el 7.2% no lo hace.



*Figura 25. Pregunta 9\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 26 muestra que el 94.2% de alumnos buscan salidas a problemas o conflictos y el 5.8% no lo hace.



*Figura 26. Pregunta 10\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>*  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 27 muestra que el 92.8% de alumnos asumen el liderazgo y el 7.2% no lo hace.

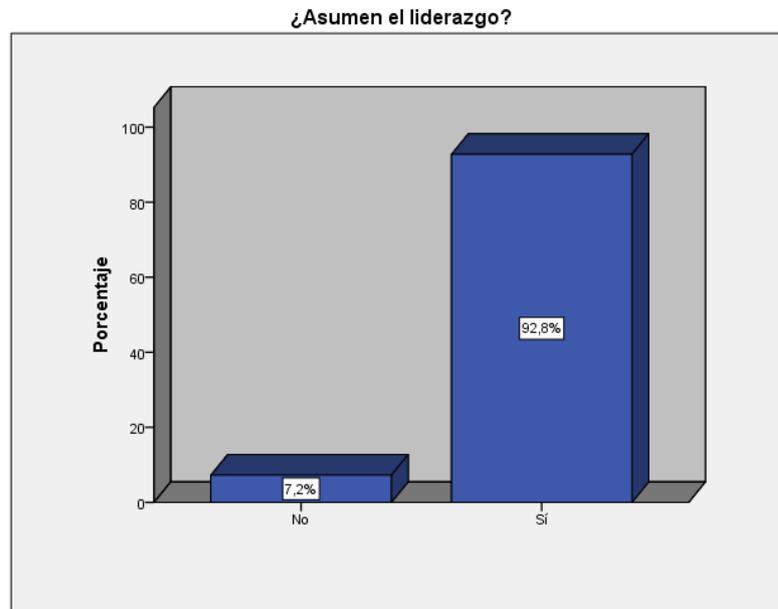


Figura 27. Pregunta 11\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>

Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 28 muestra que el 95.7% de alumnos toleran las críticas y sugerencias y el 4.3% no lo hace.

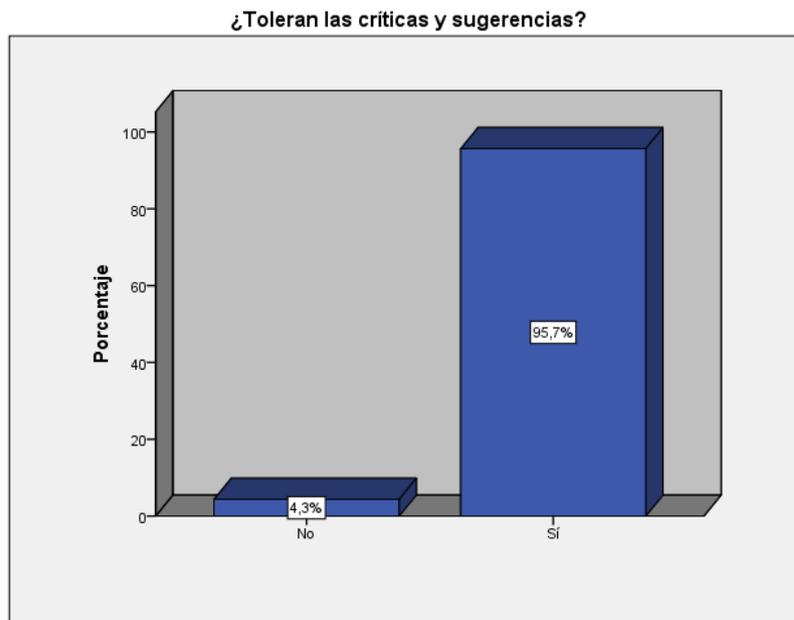


Figura 28. Pregunta 12\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>

Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 29 muestra que el 95.7% de alumnos toma decisiones conjuntas y el 4.3% no lo hace.

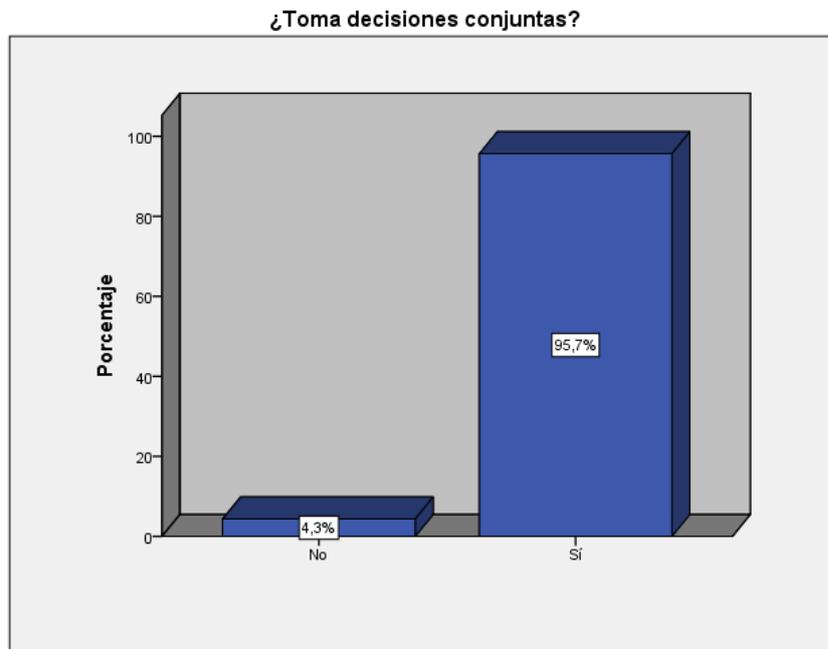


Figura 29. Pregunta 1\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 30 muestra que el 97.1% de alumnos se expresan con cortesía y el 2.9% no lo hace.

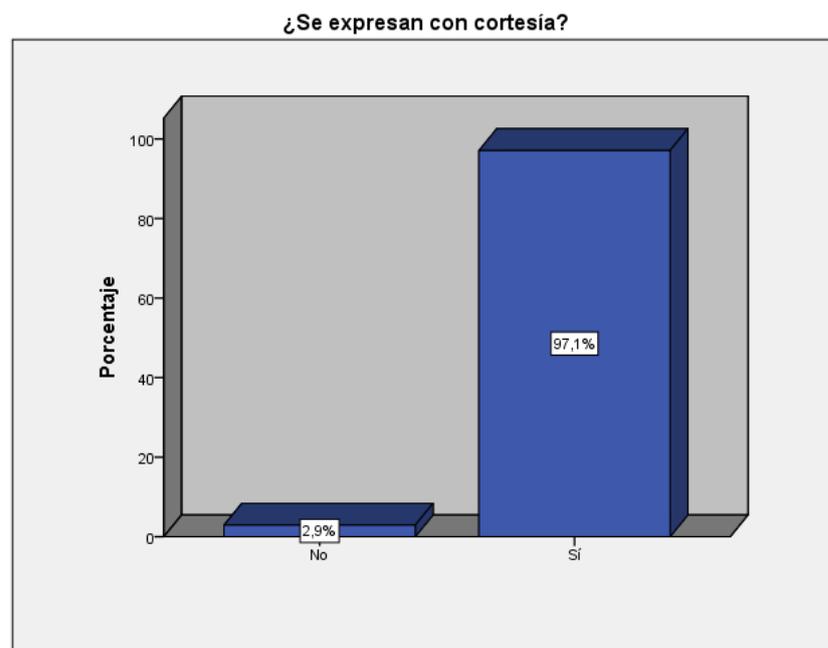


Figura 30. Pregunta 14\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 31 muestra que el 95.7% de alumnos reconocen el error o el incumplimiento y el 4.3% no lo hace.

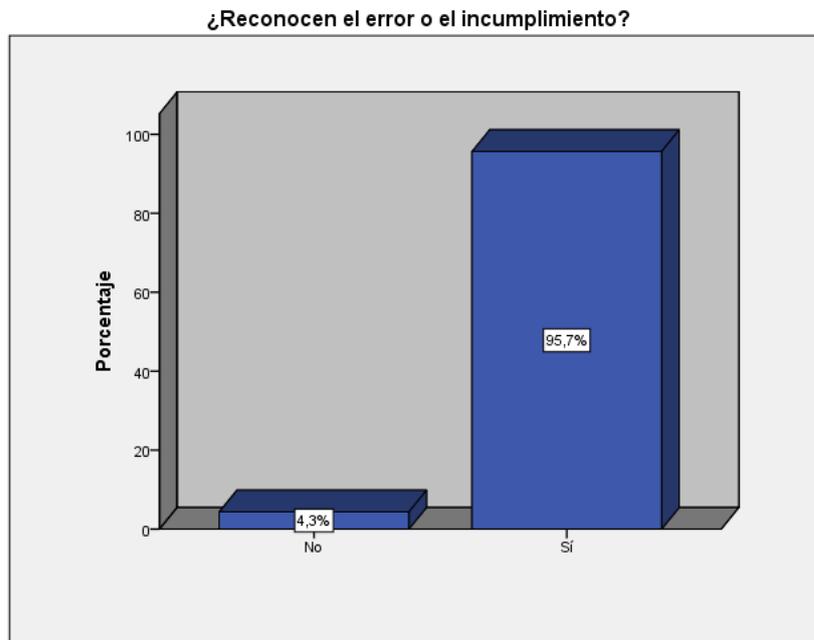


Figura 31. Pregunta 15\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 32 muestra que el 100.0% de alumnos manifiestan disposición al trabajo.

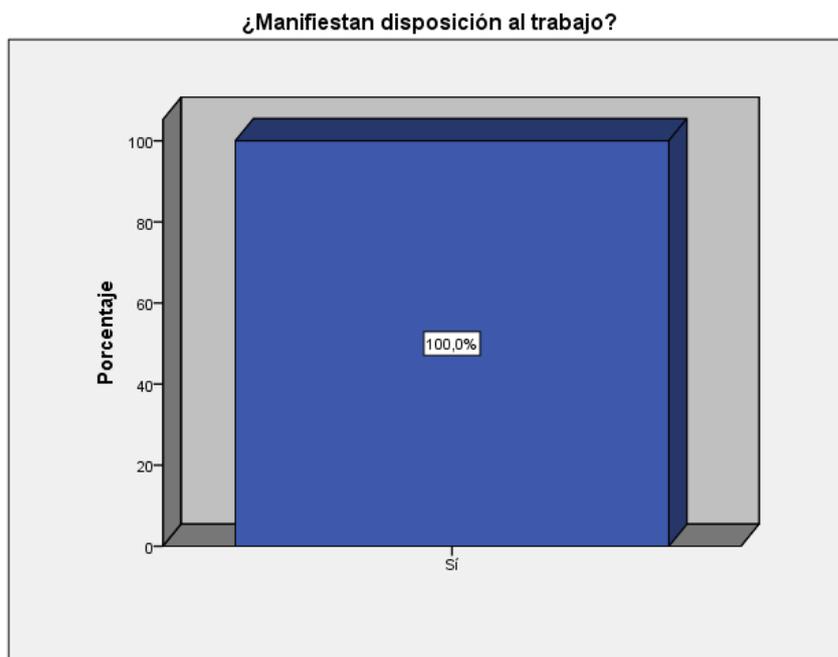


Figura 32. Pregunta 16\_Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Figura 33 muestra que el 97.1% de alumnos presentan habilidades de trabajo en un nivel bueno, el 1.4% en un nivel regular y el 1.4% en un nivel malo. La media es de 19.46. Según el baremo, la media indica que la dimensión tiene un nivel bueno.

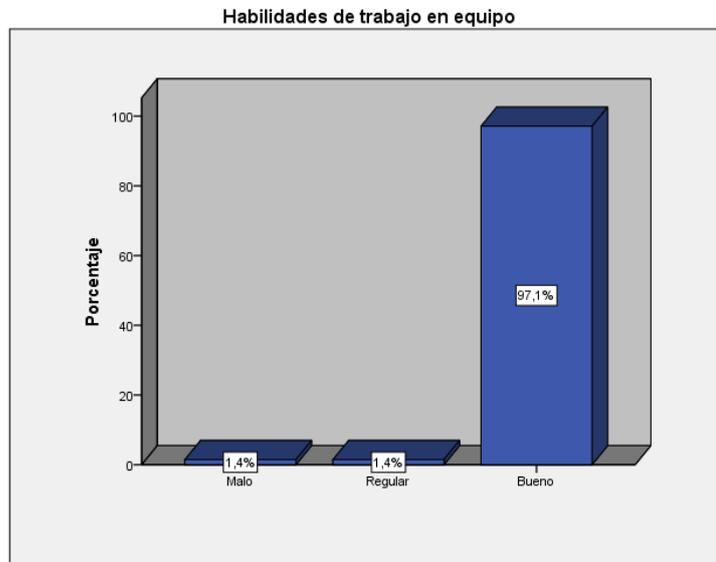


Figura 33. Dimensión 2\_ Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La figura 34 muestra que el 97.1% de alumnos presentan aprendizaje colaborativo virtual en un nivel bueno, y el 2.9% en un nivel regular. La media es de 31.12. Según el baremo, la media indica que la variable tiene un nivel bueno.

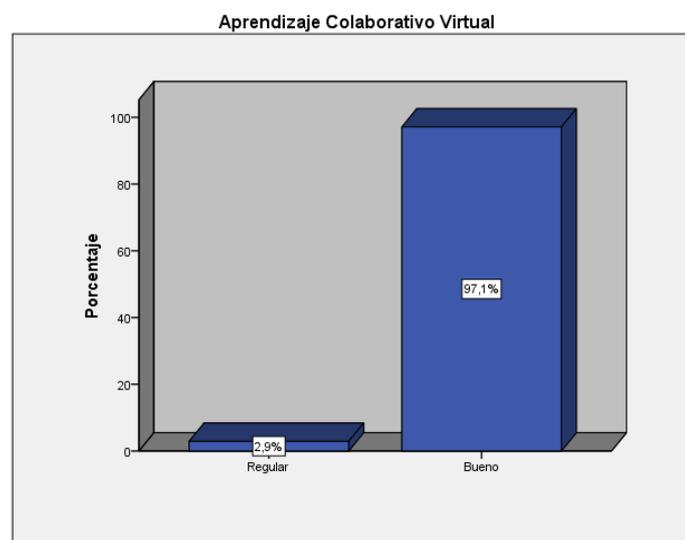


Figura 34. Variable X<sub>1</sub>  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

## 5.2 Resultados inferenciales

La variable  $X_2$ , Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC, tal como se muestra en la figura 35, permite afirmar que del 18.8% que tienen nivel malo en competencias matemáticas, el 4.3% es de ingeniería pesquera y el 14.5% de ingeniería de alimentos. Del 60.9% que tienen nivel regular, el 17.4% es de ingeniería pesquera y el 43.5% de ingeniería de alimentos. Del 20.3% que tienen nivel bueno, el 18.8% es de ingeniería pesquera y el 1.4% de ingeniería de alimentos.

			Escuela		Total
			Ingeniería pesquera	Ingeniería de alimentos	
Competencias matemáticas	Malo	Recuento	3	10	13
		% del total	4,3%	14,5%	18,8%
	Regular	Recuento	12	30	42
		% del total	17,4%	43,5%	60,9%
	Bueno	Recuento	13	1	14
		% del total	18,8%	1,4%	20,3%
Total		Recuento	28	41	69
		% del total	40,6%	59,4%	100,0%

Figura 35. Categorización de la variable Competencias Matemáticas  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

Respecto a la dimensión 1, Procedimientos de resolución y soluciones de un problema, ver figura 36, se observa que del 14.5% que tienen nivel malo en procedimientos de resolución y soluciones de un problema, el 5.8% es de ingeniería pesquera y el 8.7% de ingeniería de alimentos. Del 56.5% que tienen nivel regular, el 17.4% es de ingeniería pesquera y el 39.1% de ingeniería de alimentos. Del 29.0% que tienen nivel bueno, el 17.4% es de ingeniería pesquera y el 11.6% de ingeniería de alimentos.

**Procedimientos de resolución y soluciones de un problema\*Escuela tabulación cruzada**

			Escuela		Total
			Ingeniería pesquera	Ingeniería de alimentos	
Procedimientos de resolución y soluciones de un problema	Malo	Recuento	4	6	10
		% del total	5,8%	8,7%	14,5%
	Regular	Recuento	12	27	39
		% del total	17,4%	39,1%	56,5%
	Bueno	Recuento	12	8	20
		% del total	17,4%	11,6%	29,0%
Total	Recuento	28	41	69	
	% del total	40,6%	59,4%	100,0%	

*Figura 36.* Categorización de la primera dimensión Procedimientos de resolución y soluciones de un problema.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

En relación con la dimensión 2, utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos, conforme se muestra en la figura 37, del 29.0% que tienen nivel malo en utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos, el 5.8% es de ingeniería pesquera y el 23.2% de ingeniería de alimentos. Del 50.7% que tienen nivel regular, el 17.4% es de ingeniería pesquera y el 33.3% de ingeniería de alimentos. Del 20.3% que tienen nivel bueno, el 17.4% es de ingeniería pesquera y el 2.9% de ingeniería de alimentos.

**Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos\*Escuela tabulación cruzada**

			Escuela		Total
			Ingeniería pesquera	Ingeniería de alimentos	
Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos	Malo	Recuento	4	16	20
		% del total	5,8%	23,2%	29,0%
	Regular	Recuento	12	23	35
		% del total	17,4%	33,3%	50,7%
	Bueno	Recuento	12	2	14
		% del total	17,4%	2,9%	20,3%
Total	Recuento	28	41	69	
	% del total	40,6%	59,4%	100,0%	

*Figura 37.* Categorización de la segunda dimensión Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

La Variable X<sub>1</sub>, Aprendizaje Colaborativo Virtual, inferimos que del 2.9% que tienen nivel regular en aprendizaje colaborativo virtual, el 1.4% es de ingeniería pesquera y el 1.4% es de ingeniería de alimentos. Del 97.1% que tienen nivel bueno, el 39.1% es de

ingeniería pesquera y el 58.0% es de ingeniería de alimentos, ver figura 38.

**Aprendizaje Colaborativo Virtual\*Escuela tabulación cruzada**

			Escuela		Total
			Ingeniería pesquera	Ingeniería de alimentos	
Aprendizaje Colaborativo Virtual	Regular	Recuento	1	1	2
		% del total	1,4%	1,4%	2,9%
	Bueno	Recuento	27	40	67
		% del total	39,1%	58,0%	97,1%
Total		Recuento	28	41	69
		% del total	40,6%	59,4%	100,0%

*Figura 38.* Categorización de la variable Aprendizaje Colaborativo Virtual.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Respecto a la dimensión 1, Organización de la estrategia de trabajo, cuando los miembros de equipo desarrollan una estrategia eficaz para el cumplimiento de la meta de equipo, se infiere que del 7.2% que tienen nivel regular en organización de la estrategia de trabajo, el 1.4% es de ingeniería pesquera y el 5.8% de ingeniería de alimentos. Del 92.8% que tienen nivel bueno, el 39.1% es de ingeniería pesquera y el 53.6% de ingeniería de alimentos, conforme se muestra en la figura 39.

**Organización de la estrategia de trabajo\*Escuela tabulación cruzada**

			Escuela		Total
			Ingeniería pesquera	Ingeniería de alimentos	
Organización de la estrategia de trabajo	Regular	Recuento	1	4	5
		% del total	1,4%	5,8%	7,2%
	Bueno	Recuento	27	37	64
		% del total	39,1%	53,6%	92,8%
Total		Recuento	28	41	69
		% del total	40,6%	59,4%	100,0%

*Figura 39.* Categorización de la primera dimensión Organización de la estrategia de trabajo.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Con relación a la dimensión 2, Habilidades de trabajo en equipo, cuando los miembros del equipo desarrollan una serie de habilidades interpersonales para el trabajo en conjunto, los resultados indican que del 1.4% que tienen nivel malo en habilidades de trabajo en equipo, el 1.4% es de ingeniería pesquera. Del 1.4% que tienen nivel

regular, el 1.4% es de ingeniería de alimentos. Del 97.1% que tienen nivel bueno, el 39.1% es de ingeniería pesquera y el 58.0% es de ingeniería de alimentos, ver figura 40

**Habilidades de trabajo en equipo\*Escuela tabulación cruzada**

			Escuela		Total
			Ingeniería pesquera	Ingeniería de alimentos	
Habilidades de trabajo en equipo	Malo	Recuento	1	0	1
		% del total	1,4%	0,0%	1,4%
	Regular	Recuento	0	1	1
		% del total	0,0%	1,4%	1,4%
	Bueno	Recuento	27	40	67
		% del total	39,1%	58,0%	97,1%
Total	Recuento	28	41	69	
	% del total	40,6%	59,4%	100,0%	

*Figura 40.* Categorización de la segunda dimensión Habilidades de trabajo en equipo.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

## CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

El proceso de contrastación implica someter a prueba el valor de verdad de la hipótesis en relación con la evidencia empírica que se puede obtener.

#### Hipótesis general

- H<sub>1</sub>** Existe una relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
- H<sub>0</sub>** No existe una relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Competencias matemáticas	,129	69	,006	,959	69	,024
Aprendizaje Colaborativo Virtual	,320	69	,000	,617	69	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors.

**Figura 41.** Prueba de Normalidad  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

Para analizar la distribución de los datos se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov debido a que la cantidad de datos es mayor a 50. Las variables competencias matemáticas y aprendizaje colaborativo virtual presentan una distribución no normal. Por lo tanto, se trabajará con el Rho de Spearman (ver figura 41).

			Competencias matemáticas	Aprendizaje Colaborativo Virtual
Rho de Spearman	Competencias matemáticas	Coefficiente de correlación	1,000	,201
		Sig. (bilateral)	.	,048
		N	69	69
	Aprendizaje Colaborativo Virtual	Coefficiente de correlación	,201	1,000
		Sig. (bilateral)	,048	.
		N	69	69

Figura 42. Correlación de Spearman entre las variables Competencias Matemáticas y Aprendizaje Colaborativo Virtual.  
Fuente: Elaboración Propia (2022)

La significancia es de 0.048. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la nula. Existe una relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC (ver figura 42).

### Hipótesis específica 1

- H<sub>1</sub>** Existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
- H<sub>0</sub>** No existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Competencias matemáticas	,129	69	,006	,959	69	,024
Organización de la estrategia de trabajo	,440	69	,000	,583	69	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Figura 43. Prueba de Normalidad. Variable X<sub>2</sub> y dimensión 1 de la variable X<sub>1</sub>.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Para analizar la distribución de los datos se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov debido a que la cantidad de datos es mayor a 50. Las variables competencias matemáticas y organización de la estrategia de trabajo presentan una distribución no normal. Por lo tanto, se trabajará con el Rho de Spearman, ver figura 43.

Correlaciones			Competencias matemáticas	Organización de la estrategia de trabajo
Rho de Spearman	Competencias matemáticas	Coefficiente de correlación	1,000	,297*
		Sig. (bilateral)	.	,013
		N	69	69
	Organización de la estrategia de trabajo	Coefficiente de correlación	,297*	1,000
		Sig. (bilateral)	,013	.
		N	69	69

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**Figura 44.** Correlación de Spearman entre la Variable  $X_2$  y dimensión 1 de la variable  $X_1$ .

Fuente: Elaboración Propia (2022)

La significancia es de 0.013. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la nula. Existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC, conforme se muestra en la figura 44.

### Hipótesis específica 2

- H<sub>1</sub>** Existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
- H<sub>0</sub>** No existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	Sig.	Estadístico	gl.	Sig.
Competencias matemáticas	,129	69	,006	,959	69	,024
Habilidades de trabajo en equipo	,385	69	,000	,494	69	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Figura 45. Prueba de Normalidad. Variable  $X_2$  y dimensión 2 de la variable  $X_1$ .

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Para analizar la distribución de los datos se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov debido a que la cantidad de datos es mayor a 50. Las variables competencias matemáticas y habilidades de trabajo en equipo presentan una distribución no normal. Por lo tanto, se trabajará con el Rho de Spearman (ver figura 46).

Correlaciones				
			Competencias matemáticas	Habilidades de trabajo en equipo
Rho de Spearman	Competencias matemáticas	Coefficiente de correlación	1,000	,066
		Sig. (bilateral)	.	,038
		N	69	69
	Habilidades de trabajo en equipo	Coefficiente de correlación	,066	1,000
		Sig. (bilateral)	,038	.
		N	69	69

Figura 46. Correlación de Spearman entre la Variable  $X_2$  y dimensión 2 de la variable  $X_1$ .

Fuente: Elaboración Propia (2022)

La significancia es de 0.038. Por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la nula. Existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC, como se aprecia en la figura 45.

## 6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

A partir de los resultados obtenidos, aceptamos la hipótesis alterna general que establece que existe relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Blanco Somolinos et al., (2020) quienes resaltaron la importancia del docente en el proceso de enseñanza y en el escenario incierto en el que nos encontramos, demostrando que el trabajo colaborativo virtual es de utilidad a los docentes del área de Matemáticas. Y con Campo Salazar y Sandoval, (2020) cuando resaltan en su investigación, que la retroalimentación es muy necesaria en la educación virtual puesto que, en las plataformas cargan recursos de aprendizaje y no hay un mayor acercamiento de los docentes hacia los estudiantes.

A partir de los resultados obtenidos, aceptamos la hipótesis alterna específica que establece que existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Ramírez Rengifo, (2017) cuando aseveran que en una sociedad del conocimiento la innovación juega un rol predominante, por lo tanto, el estudiante tiene que aprender a trabajar de manera autónoma e investigativa, pero a su vez saber transmitir sus ideas de manera concreta y asertiva, durante el proceso del aprendizaje colaborativo, la interacción entre sus pares genera ese dinamismo. Y con Fripp Anicama, (2018) quien afirma que la integración del aprendizaje

colaborativo en un entorno virtual favorece una mayor generación de interacciones entre los alumnos e incide en una mejora del desempeño en los indicadores asociados a la discusión grupal; sin embargo, no se identifica un aporte superior en el desarrollo de habilidades de colaboración respecto del modelo tradicional de clases.

A partir de los resultados obtenidos, aceptamos la hipótesis alterna específica que establece que existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Mendo Ostos et al., (2021) quienes afirman que existen evidencias de los momentos donde el estudiante toma un rol activo y protagónico en su proceso de aprendizaje, al desarrollar actividades en un ambiente que demanda retos. En un ambiente donde el estudiante desarrolla su aprendizaje a partir de diversas situaciones que facilitan y optimizan experiencias, intereses, motivaciones, problemáticas asociadas y alternativas de solución.

### **6.3 Responsabilidad ética**

En mi calidad de docente ordinario de la Universidad Nacional del Callao en la categoría PRINCIPAL, con código docente No 1317, adscrita a la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, con correo electrónico kvigoi@unac.edu.pe, responsable de la investigación “El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la

Universidad Nacional del Callao”, DECLARO BAJO JURAMENTO cumplir plenamente con los principios éticos establecidos en el código de ética de investigación de la Universidad Nacional del Callao aprobado por resolución N°260-2019-CU del 16 de julio de 2019.



## CONCLUSIONES

1. Existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
2. Existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.
3. Existe una relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los docentes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC conocer a priori qué estilo de aprendizaje tiene sus estudiantes, lo que permitirá al docente planificar e implementar, en su sílabo, sus estrategias de enseñanza.
2. Se recomienda a los docentes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC promover en sus estudiantes, en ambientes virtuales, el trabajo colaborativo y no el trabajo en grupo dado que, el trabajo colaborativo involucra a los estudiantes con la planificación de los objetivos a cumplir, lo que genera la unión de intereses y metas, disminuye los conflictos y permite la mejor toma de decisiones.
3. Se recomienda a los docentes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC implementar en sus sílabos el desarrollo de competencias direccionada al logro del perfil de egreso y evaluar por competencias lo que permite conocer los desempeños involucrados en el dominio de esta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquise Escobedo, S. M. (2019). *Desarrollo de Competencias usando Entornos y Manipulables Virtuales para La Enseñanza de Cálculo y Estadística* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9168>
- Bates, A. (2015). *La enseñanza en la era digital. Una guía para el diseño de la enseñanza y el aprendizaje en la era digital* (Contact North (ed.); Primera). A.W. (TONY) BATES. [http://solr.bccampus.ca:8001/bcc/file/da50f5f1-bbc6-481e-a359-e73007c66932/1/La Enseñanza en la Era Digital\\_vSP.pdf](http://solr.bccampus.ca:8001/bcc/file/da50f5f1-bbc6-481e-a359-e73007c66932/1/La%20Ense%C3%B1anza%20en%20la%20Era%20Digital_vSP.pdf)
- Bayón Arnau, L., Fortuny Ayuso, P., Grau Ribas, J. ., Otero Corte, J. ., Ruiz Santos, M. ., & Suárez Rodríguez, P. (2018). Algunas Propuestas Metodológicas para el Aprendizaje de Competencias Matemáticas en Ingeniería Introducción. *CUIEET*, 243–254. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/47897>
- Blanco Somolinos, R., González Fernández, J. L., & Solares martínez, C. (2020). Virtualizando la enseñanza presencial en Matemáticas. Recursos en bachillerato y nivel universitario. *Magister*, 32(1), 55–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.55-61>
- Campo Salazar, D. M., & Sandoval, J. L. (2020). *Ingeniería Didáctica y design thinking para promover el uso de tecnologías de la información y la comunicaciones ( TIC ) en educación. Caso de estudio en la unidad académica virtual y a distancia (UNIVDA)* [Fundación Universitaria de Popayán]. <http://univadafup.edu.co/repositorio/files/original/81fbd18bb51c5c4bb44256a757bbf908.pdf>
- Ecos Espino, A., Zoraida, M. C., & Huamán Núñez, J. (2020). Análisis de grupos de trabajo virtuales y su relación con el aprendizaje colaborativo de la matemática en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 8(3), 17. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.595>
- Fripp Anicama, J. I. (2018). *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales aplicado con el modelo Flipped Learning en el curso de Literatura para*

- alumnos del cuarto año de Educación Secundaria*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- García del Dujo, Á., & Suárez Guerrero, C. (2011). Interacción virtual y aprendizaje cooperativo. Un estudio cualitativo. *Revista de Educacion*, 354, 473–498.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGraw-Hill (ed.); Sexta).
- Huertas Sánchez, M., Cuypers, H., Loch, B., & Juan, A. (2012). Aprendizaje virtual de las matemáticas. *Revista de Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 9(1), 86–91.  
<http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/index.html>
- Juárez Ramírez, J., Chamoso Sánchez, J. M., & González Astudillo, M. T. (2020). Interacción en foros virtuales al integrar modelización matemática para formar ingenieros. *Enseñanza de Las Ciencias*, 38(3), 161–178.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3041>
- Lavigne, G., Gutiérrez Ruiz, G., McAnally-Salas, L., & Organista Sandoval, J. (2015). Log Analysis in a Virtual Learning Environment for Engineering Students. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(3), 113.  
<https://doi.org/10.7238/rusc.v12i3.2162>
- Luna Santos, J. C. (2021). Delectus. *Revista Científica, INICC-Perú*, 4(1), 129–138.  
<https://www.inicc-peru.edu.pe/revista/index.php/delectus/article/view/71>
- Mendo Ostos, L., Pulido Ojeda, R., Nevárez Burgueño, C., & Tarifa Lozano, L. (2021). Aprendizaje invertido y desarrollo de competencias profesionales en futuros ingenieros del Tecnológico de Monterrey. *Atenas. Revista Científico Pedagógica*, 1(53), 36–53.  
<http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/614>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2013). Metodología de la Investigación. In *Universidad de los Andes* (Ediciones).
- Niebles, W., Martínez-Bustos, P., & Niebles-Núñez, L. (2019). Competencias matemáticas como factor de éxito en la prueba pro en universidades de Barranquilla, Colombia. *Educación y Humanismo*, 22(38), 1–16.

<https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3590>

- Ramírez Rengifo, S. (2017). El trabajo colaborativo y su influencia en el logro del aprendizaje en el curso de contabilidad de instituciones financieras de una universidad pública de la región Huánuco. In *Universidad Peruana Cayetano Heredia*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Ruíz Aguirre, E. I., Martínez de la Cruz, N. L., & Maria, G. G. R. (2015). *El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales* (CENID AC (ed.); Primera Ed). [www.cenid.org.mx](http://www.cenid.org.mx)
- Silva Vargas, D. M. (2020). Teaching Mathematics in the Engineers Training under the Context of Industrial Revolution 4 . 0. In *Documetnos de Trabajo ECBTI* (Vol. 1, Issue 1). <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/wpecbti/article/view/3912>
- Vázquez Gallo, M. J., Cantón Pire, A., & Pérez Gómez, S. (2008). Competencias relacionadas con las Matemáticas en el marco de la convergencia europea. *VI Jornades d'Investigació En Docencia Universitaria: La Construcció Col·legiada Del Model Docent Universitari Del Segle XXI*, 170–180. <http://rua.ua.es/dspace/>

## ANEXOS

### Matriz de Consistencia

Título: **El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿En qué medida se relaciona el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV con las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC??	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar el nivel de relación entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el nivel de relación entre la organización de las estrategias de trabajo</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Existe una relación estadísticamente significativa entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una relación estadísticamente significativa entre la organización de la estrategia de trabajo</li> </ul>	<p><b>Variable X<sub>1</sub>.</b></p> <p>Aprendizaje Colaborativo Virtual</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñan un plan de trabajo grupal.</li> <li>- Dividen roles y tareas en equipo.</li> <li>- Gestionan el tiempo de trabajo.</li> <li>- Plantean problemas de organización.</li> <li>- Enuncian propuestas.</li> <li>- Centran el trabajo pendiente.</li> <li>- Expresan opiniones de consenso</li> <li>- Expresan opiniones divergentes</li> <li>- Intercambian experiencias</li> <li>- Buscan salidas a problemas o conflictos</li> <li>- Asumen el liderazgo</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Básica</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>No experimental, transversal, correlacional</p> <p><b>Método</b></p> <p>Hipotético-Deductivo</p>

	<p>para aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p> <p>- Determinar el nivel de relación entre las habilidades de trabajo en equipo para aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p>	<p>de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p> <p>- Existe una relación estadísticamente significativa entre las habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p>	<p><b>Variable X<sub>2</sub></b> Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toleran las críticas y sugerencias</li> <li>- Toma decisiones conjuntas</li> <li>- Se expresan cortesía</li> <li>- Reconocen el error o el incumplimiento</li> <li>- Manifiestan disposición al trabajo</li> <li>- Plantea estrategias para resolver problemas con el software GeoGebra.</li> <li>- Se apoya en el software GeoGebra para resolver problemas planteados por el profesor de la asignatura.</li> <li>- Se apoya en lo dinámico del software GeoGebra para lanzar conjeturas al resolver problemas.</li> <li>- Evalúa sus resultados emitiendo juicios sobre la información dada por el software GeoGebra.</li> </ul>	<p><b>Población y muestra</b></p> <p>100 estudiantes de matemática IV de la FIPA</p>
--	--	---	---	---	--

## Instrumentos de recolección de datos

### INSTRUMENTO PARA MEDIR LA VARIABLE X<sub>1</sub>: APRENDIZAJE COLABORATIVO VIRTUAL

**Curso** : Matemática IV

**Eje Temático** : Autovectores y Autovalores

**Propósito:** Obtener información sobre Aprendizaje Colaborativo Virtual de los estudiantes de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

<b>DIMENSIONES DE LA VARIABLE X<sub>1</sub>: Aprendizaje Colaborativo Virtual</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
<b>Dimensión1: Organización de la estrategia de trabajo, cuando los miembros de equipo desarrollan una estrategia eficaz para el cumplimiento de la meta de equipo.</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
1.-Diseñan un plan de trabajo grupal		
2.- Dividen roles y tareas en el equipo		
3.- Gestionan el tiempo de trabajo		
4.- Plantean problemas de organización		
5.- Enuncian propuestas		
6.- Centran el trabajo pendiente		
<b>Dimensión 2. Habilidades de trabajo en equipo, cuando los miembros del equipo desarrollan una serie de habilidades interpersonales para el trabajo en conjunto</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
7.- Expresan opiniones en consenso		
8.- Expresan opiniones divergentes		
9.- Intercambian experiencias		
10.- Buscan salidas a problemas o conflictos		

11.- Asumen el liderazgo		
12.- Toleran las críticas y sugerencias		
13.- Toma decisiones conjuntas		
14.- Se expresan cortesía		
15.- Reconocen el error o el incumplimiento		
16.- Manifiestan disposición al trabajo		

## INSTRUMENTO PARA MEDIR LA VARIABLE X<sub>2</sub>: COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS DE LA UNAC

**Curso** : Matemática IV

**Eje Temático:** Autovectores y Autovalores

**Propósito:** Obtener información sobre las Competencias Matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

DIMENSIONES DE LA VARIABLES	valoración				
<b>Dimensión 1. Procedimientos de resolución y soluciones de un problema.</b>					
	Muy bueno (5)	Bueno (4)	Regular (3)	En proceso (2)	En inicio (1)
1. Representa el problema en forma diferente.					
2. Establece relaciones entre las representaciones empleadas.					
3. Utiliza diferentes estrategias para resolver un problema.					
4. Justifica los resultados.					
5. Comunica el proceso y la solución.					
<b>Dimensión 2. Utilizar la herramienta computacional GeoGebra para analizar datos</b>					
	Muy bueno (5)	Bueno (4)	Regular (3)	En proceso (2)	En inicio (1)
6. Plantea estrategias para resolver problemas con el software GeoGebra.					
7. Se apoya en el software para resolver problemas planteados por el profesor de la asignatura.					
8. Se apoya en lo dinámico del software GeoGebra para lanzar conjeturas al resolver problemas.					
9. Evalúa sus resultados emitiendo juicios sobre la información dada por el software GeoGebra.					

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE**  
**EXPERTO**

**I. DATOS GENERALES:**

**1.1. Título de la Investigación:** El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

**1.2. Nombre del Instrumento:** Cuestionario de respuesta dicotómica para la variable Aprendizaje Colaborativo Virtual.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																					X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																					X
3. Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia pedagógica.																					X
4. Organización	Existe una organización lógica																					X
5. Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.																					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación.																					X
7. Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos.																					X
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores.																					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																					X
<b>SUBTOTAL</b>																	80	255	270	285		
<b>TOTAL</b>																					<b>890</b>	

Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
------------------	----------------	--------------	------------------	-------------------

<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>	<b>89</b>
-------------------------------	-----------



OPINIÓN DE APLICABILIDAD	EXCELENTE
--------------------------	-----------

- o Nombres y Apellidos: DIANA JUDITH QUINTANA SANCHEZ
- o DNI N°: 02852047 Telefono: 953659512
- o Direccion domiciliaria: URB. MIRAFLORES MZ S' LOTE 9 CASTILLA PIURA
- o Titulo Profesional: LICENCIADA EN MATEMÁTICA
- o Grado Académico: Doctor
- o Mención: CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

### III. DATOS GENERALES:

**1.3. Título de la Investigación:** El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y Las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

**1.4. Nombre del Instrumento:** Escala para la variable Competencias Matemáticas.

### IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
11. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																					X
12. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																					X
13. Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia pedagógica.																					X
14. Organización	Existe una organización lógica																					X
15. Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.																			X		
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación.																					X
17. Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos.																					X
18. Coherencia	Entre los índices e indicadores.																					X
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X
20. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																					X
<b>SUBTOTAL</b>																	80	255	270	285		
<b>TOTAL</b>																					<b>995</b>	

Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
------------------	----------------	--------------	------------------	-------------------



<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>	<b>99.5</b>
<b>OPINIÓN DE APLICABILIDAD</b>	<b>EXCELENTE</b>

- **Nombres y Apellidos:** Dra. Diana Judith Quintana Sánchez
- **DNI N°:** 02852047 **Telefono:** 953659512
- **Dirección domiciliaria:** Urb. Miraflores Mz. S' lote 9. Castilla Piura
- **Título Profesional:** Licenciada en Matemática
- **Grado Académico:** Doctor
- **Mención:** Ciencias de la educación



## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

### V. DATOS GENERALES:

**1.5. Título de la Investigación:** El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

**1.6. Nombre del Instrumento:** Cuestionario de respuesta dicotómica para la variable Aprendizaje Colaborativo Virtual.

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

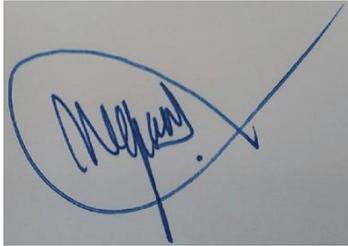
INDICADORES	CRITERIOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
21. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																					X
22. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																			X		
23. Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia pedagógica.																					X
24. Organización	Existe una organización lógica																					X
25. Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.																					X
26. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación.																					X
27. Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos.																					X
28. Coherencia	Entre los índices e indicadores.																					X
29. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X
30. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																					X
<b>SUBTOTAL</b>																	80	255	270	285		
<b>TOTAL</b>																					995	

Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
------------------	----------------	--------------	------------------	-------------------

PROMEDIO DE VALORACIÓN	99.5
OPINIÓN DE APLICABILIDAD	EXCELENTE



- o **Nombres y Apellidos:** LUIS VICENTE MEJÍA ALEMÁN
- o **DNI N°:** 02664373 **Telefono:** 947 085 590
- o **Dirección domiciliaria:** URB. MIRAFLORES MZ S' LOTE 9 CASTILLA PIURA
- o **Título Profesional:** LICENCIADO EN MATEMÁTICA
- o **Grado Académico:** Doctor
- o **Mención:** CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Vicente Mejía Alemán', enclosed within a large, loopy blue circle. A long, thin blue line extends from the bottom of the circle towards the right side of the page.

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

### VII. DATOS GENERALES:

**1.7. Título de la Investigación:** El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y Las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

**1.8. Nombre del Instrumento:** Escala para la variable Competencias Matemáticas.

### VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
31. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																					X
32. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																				X	
33. Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia pedagógica.																					X
34. Organización	Existe una organización lógica																					X
35. Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.																					X
36. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación.																					X
37. Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos.																					X
38. Coherencia	Entre los índices e indicadores.																					X
39. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X
40. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																					X
<b>SUBTOTAL</b>																	80	255	270	285		
<b>TOTAL</b>																					<b>995</b>	

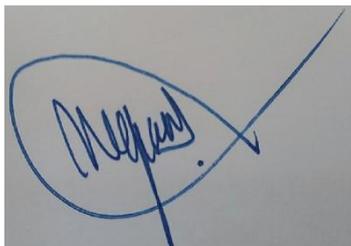
Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
------------------	----------------	--------------	------------------	-------------------

<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>	<b>99.5</b>
-------------------------------	-------------



OPINIÓN DE APLICABILIDAD	EXCELENTE
--------------------------	-----------

- **Nombres y Apellidos:** Dr. Luis vicente Mejía Alemán
- **DNI N°:** 02852047 **Telefono:** 947085590
- **Dirección domiciliaria:** Urb. Miraflores Mz. S' lote 9. Castilla Piura
- **Título Profesional:** Licenciado en Matemática
- **Grado Académico:** Doctor
- **Mención:** Ciencias de la educación



## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

### IX. DATOS GENERALES:

**1.9. Título de la Investigación:** El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

**1.10. Nombre del Instrumento:** Escala para la variable: Competencias Matemáticas.

### X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
41. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																		x			
42. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																	x				
43. Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia pedagógica.																			x		
44. Organización	Existe una organización lógica																			x		
45. Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.																		x			
46. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación.																				x	
47. Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos.																				x	
48. Coherencia	Entre los índices e indicadores.																			x		
49. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					x
50. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																					x
<b>SUBTOTAL</b>																			170	360	190	200
<b>TOTAL</b>																					<b>920</b>	

Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
------------------	----------------	--------------	------------------	-------------------

PROMEDIO DE VALORACIÓN	92%
OPINIÓN DE APLICABILIDAD	EXCELENTE



- o **Nombres y Apellidos:** SEGUNDO AGUSTÍN GARCÍA FLORES
- o **DNI N°:** 18056963      **Teléfono:** 984775700
- o **Título Profesional:** LICENCIADO EN MATEMÁTICAS
- o **Grado Académico:** MAESTRO
- o **Mención:** DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned to the right of the text.

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

### XI. DATOS GENERALES:

**1.11. Título de la Investigación:** El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao.

**1.12. Nombre del Instrumento:** Cuestionario de respuesta dicotómica para la variable Aprendizaje Colaborativo Virtual.

### XII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
51. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																		x			
52. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																	x				
53. Actualidad	Adecuado al alcance la ciencia pedagógica.																		x			
54. Organización	Existe una organización lógica																		x			
55. Suficiencia	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.																	x				
56. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación.																			x		
57. Consistencia	Basado en aspectos Teóricos-Científicos.																			x		
58. Coherencia	Entre los índices e indicadores.																		x			
59. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					x
60. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.																					x
<b>SUBTOTAL</b>																		170	360	190	200	
<b>TOTAL</b>																					<b>920</b>	

Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
------------------	----------------	--------------	------------------	-------------------

<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>	<b>92%</b>
-------------------------------	------------



OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EXCELENTE

- **Nombres y Apellidos:** SEGUNDO AGUSTÍN GARCÍA FLORES
- **DNI N°:** 18056963      **Teléfono:** 984775700
- **Título Profesional:** LICENCIADO EN MATEMÁTICAS
- **Grado Académico:** MAESTRO
- **Mención:** DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA



## Consentimiento informado

### TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

**“El Aprendizaje Colaborativo Virtual de los Estudiantes de la Asignatura de Matemática IV y las Competencias Matemáticas para la Carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao”**

#### **Propósito del estudio**

Determinar el nivel de relación entre el aprendizaje colaborativo virtual de los estudiantes de la asignatura de Matemática IV y las competencias matemáticas para la carrera de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC.

#### **Procedimiento para la toma de información**

El llenado de la encuesta es anónimo.

Para la recolección se emplea el auto empadronamiento, siguiendo las indicaciones del cuestionario elaborado en *Google forms*. Los instrumentos son:

Un cuestionario para Concepción del Aprendizaje con un total de 14 preguntas distribuidas en 3 dimensiones.

Escala: tipo Likert con 5 alternativas para valorar las respuestas. Siempre (5), Muchas veces (4), Regularmente (3), Pocas veces (2), Nunca (1).

Una lista de cotejo para la Génesis Instrumental con un total de 15 preguntas distribuidas en 2 dimensiones.

Escala: tipo Likert con 5 alternativas para valorar las respuestas. Muy bueno (5), Bueno (4), Regular (3), En proceso (2), En inicio (1).

#### **Riesgos**

No existen riesgos para el estudiante encuestado.

#### **Beneficios**

Contribuye a conocer la percepción del estudiante FIPA - UNAC sobre su propio aprendizaje.

No hay beneficio económico para el estudiante.

#### **Costos**

No representa ningún costo para el estudiante.

#### **Incentivos o compensaciones**

La participación como estudiante no repercutirá en sus actividades ni evaluaciones programadas en la asignatura.

#### **TIEMPO**

30 días hábiles.

#### **Confidencialidad**

Los datos recabados serán utilizados estrictamente en la presente investigación respetando su confidencialidad, los cuales serán eliminados al término del estudio.



**CONSENTIMIENTO:**

Acepto voluntariamente participar en esta investigación. Tengo pleno conocimiento de este y entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio si los acuerdos establecidos se incumplen.

En fe de lo cual firmo a continuación:

---

ESTUDIANTE MATEMÁTICA IV  
CICLO 2021-B

Firma del responsable del proyecto



Dra. Katia Vigo Ingar



# Bases de datos

Base de datos procesados.sav [Conjunto\_de\_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Escuela	Numérico	12	0	Escuela	{1, Ingenierí...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
2	Sexo	Cadena	6	0	Sexo	Ninguna	Ninguna	2	Izquierda	Nominal	Entrada
3	Representa...	Numérico	12	0	Representa...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
4	Establecere...	Numérico	12	0	Establecere...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
5	Utilizadifere...	Numérico	12	0	Utiliza difere...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
6	Justificalosr...	Numérico	12	0	Justifica losr...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
7	Comunicac...	Numérico	12	0	Comunica e...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
8	Procedimie...	Numérico	12	0	Procedimie...	Ninguna	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
9	VAR00004	Numérico	8	0	CProcedimie...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
10	Planteastr...	Numérico	12	0	Plantea estr...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
11	Seapoyaen...	Numérico	12	0	Se apoya e...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
12	Seapoyaen...	Numérico	12	0	Se apoya e...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
13	Evalúasuser...	Numérico	12	0	Evalúa sus r...	{1, En inicio...	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
14	Utilizarlaher...	Numérico	12	0	Utilizar la h...	Ninguna	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
15	VAR00003	Numérico	8	0	CUtilizar la...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
16	Competenci...	Numérico	12	0	Competenci...	Ninguna	Ninguna	2	Derecha	Escala	Entrada
17	VAR00002	Numérico	8	0	CCompetenci...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
18	¿Diseñau...	Numérico	12	0	¿Diseña un ...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
19	¿Dividenrol...	Numérico	12	0	¿Dividen rol...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
20	¿Gestiona...	Numérico	12	0	¿Gestiona...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
21	¿Planteanpr...	Numérico	12	0	¿Plantean p...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
22	¿Enunciamp...	Numérico	12	0	¿Enuncia p...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
23	¿Centranestr...	Numérico	12	0	¿Centran el...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
24	Organizació...	Numérico	12	0	Organizació...	Ninguna	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
25	VAR00005	Numérico	8	0	COrganizaci...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

ES 12:25 p.m. 30/09/2021

Base de datos procesados.sav [Conjunto\_de\_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
25	VAR00005	Numérico	8	0	COrganizaci...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
26	¿Expresano...	Numérico	12	0	¿Expresano...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
27	¿Expresano...	Numérico	12	0	¿Expresano...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
28	¿Intercambi...	Numérico	12	0	¿Intercambi...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
29	¿Buscansañ...	Numérico	12	0	¿Buscan sa...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
30	¿Asumenell...	Numérico	12	0	¿Asumen el...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
31	¿Tolerancias...	Numérico	12	0	¿Toleran las...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
32	¿Tomadecis...	Numérico	12	0	¿Toma deci...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
33	¿Seexpresa...	Numérico	12	0	¿Se expres...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
34	¿Reconoce...	Numérico	12	0	¿Reconoce...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
35	¿Manifiesta...	Numérico	12	0	¿Manifiesta...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
36	Habilidades...	Numérico	12	0	Habilidades...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Escala	Entrada
37	VAR00006	Numérico	8	0	CHabilidada...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
38	Aprendizaje...	Numérico	12	0	Aprendizaje...	{1, No}	Ninguna	2	Derecha	Escala	Entrada
39	VAR00007	Numérico	8	0	CAprendizaj...	{1, Malo}	Ninguna	2	Derecha	Nominal	Entrada
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

ES 12:27 p.m. 30/09/2021



