

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN ESTADÍSTICA MATEMÁTICA



UNS
POSGRADO

**“Modelización multivariada de los tutores virtuales y su
incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la
Universidad Nacional del Callao - periodo 2020”.**

**Tesis para optar el grado académico de
Doctor en Estadística Matemática**

Autor:

Mg. De La Cruz Gaona, Efraín Pablo

Asesor:

Dr. Cortez Gutiérrez, Milton Milcíades
DNI N°. 18162818
Código, ORCID: 0000-0003-4939-7734

Linea de Investigación
Educación Estadística

Nuevo Chimbote - PERÚ
2022



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE TESIS

Yo, Cortez Gutiérrez Milton Milcíades, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis Doctoral titulada: **“Modelización multivariada de los tutores virtuales y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao – periodo 2020.”** elaborado por el **Mg. De La Cruz Gaona, Efraín Pablo** para obtener el Grado de Doctor en Estadística Matemática en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Dr. Cortez Gutiérrez Milton Milcíades

ASESOR

Código ORCID: 0000-0003-4939-7734

DNI N°: 18162818



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

“Modelización multivariada de los tutores virtuales y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao – periodo 2020.”

Tesis para optar el Grado de Doctor en Estadística Matemática

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

Vera Obeso, Fidel Alejandro
PRESIDENTE
ORCID: 0000-0002-9125-0464
DNI N°: 32857547

Dr. Rubio Jacobo, Luis Alberto
SECRETARIO
Código ORCID: 0000-0001-5060-9998
DNI N°: 18069833

Dr. Cortez Gutiérrez, Milton Milciades
VOCAL
Código ORCID: 0000-0003-4939-7734
DNI N°: 18162818



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A los veintidós días del mes de setiembre del año 2022, siendo las 12:00 horas, en el aula multimedia N° 02 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 344-2022-EPG-UNS de fecha 05 de agosto de 2022, conformado por los docentes: Dr. Fidel Alejandro Vera Obeso (Presidente), Dr. Luis Alberto Rubio Jacobo (Secretario) y Dr. Milton Milciades Cortez Gutiérrez (Vocal), con la finalidad de evaluar la tesis titulada: **MODELIZACIÓN MULTIVARIADA DE LOS TUTORES VIRTUALES Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO PERIODO 2020**, presentado por el tesista **Efraín Pablo De la Cruz Gaona**, egresado del programa de **Doctorado en Estadística Matemática**.

Sustentación autorizada mediante Resolución Directoral N° 506-2022-EPG-UNS de fecha 19 de setiembre de 2022.

El presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones al tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como: APROBADO asignándole la calificación de: 17

Siendo las 13:00 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Dr. Fidel Alejandro Vera Obeso
Presidente

Dr. Luis Alberto Rubio Jacobo
Secretario

Dr. Milton Milciades Cortez Gutiérrez
Vocal

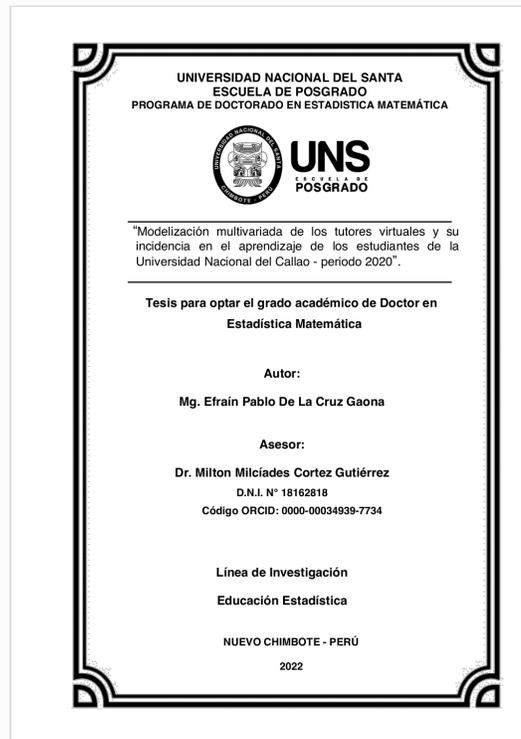


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Efraín Pablo De La Cruz Gaona
Título del ejercicio: CONTROL INTERNO
Título de la entrega: Tesis para optar el grado académico de Doctor en Estadístic...
Nombre del archivo: TESIS_-_UNS-_para_empastar.docx
Tamaño del archivo: 2.19M
Total páginas: 118
Total de palabras: 36,607
Total de caracteres: 156,957
Fecha de entrega: 10-mar.-2023 08:04a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2033857362



Tesis para optar el grado académico de Doctor en Estadística Matemática

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

1%

★ riunet.upv.es

Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Esta tesis le dedico:

- ✓ A mi madre que desde mi infancia fue mi gran fortaleza para lograr todas mis metas.
- ✓ A mi padre que desde el cielo me ilumina siempre para seguir adelante con todos mis proyectos.
- ✓ A mis hijos, Mariana, Santiago y Matías, quienes son fuentes de motivación e inspiración para seguir superándome cada día.

Efraín Pablo De La Cruz Gaona

AGRADECIMIENTO

Al culminar este trabajo, quiero empezar agradeciendo:

- ✓ A nuestro Divino creador, por haberme dado la fuerza necesaria de mantenerme firme y no decaer durante la ejecución de este trabajo.
- ✓ A la Universidad Nacional del Santa, por permitir tener el alto privilegio de formarme académicamente para aportar lo mejor de mí a la sociedad y al país.
- ✓ A todos mis profesores de la Escuela de posgrado por su valiosa contribución, quienes no solo cumplieron como instructores académicos, sino también como símbolo de motivación e inspiración, que me permitió lograr la meta tan anhelada, el grado de Dr. En Estadística Matemática.
- ✓ A mi asesor Dr. Mitón Cortez Gutiérrez por su gran apoyo y colaboración en cada momento de la consulta.

Efraín Pablo De La Cruz Gaona

INDICE GENERAL

AVAL DE PROYECTO DE TESIS.....	i
CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	xi
RESSUMO.....	xii
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2. Antecedentes de la Investigación	3
1.2.1 Antecedentes Nacionales	3
1.2.2 Antecedentes Internacionales.....	5
1.3. Formulación del problema de investigación.....	7
1.3.1 Formulación del problema de Investigación.....	8
1.4. Delimitación del estudio.....	8
1.5. Justificación e importancia de la investigación	8
1.6. Objetivos de la investigación	9
1.6.1 Objetivo General.....	9
1.6.2 Objetivos Específicos.....	9
CAPITULO II	10
MARCO TEORICO.....	10
2.1. Fundamentos Teóricos de la investigación	10
2.1.1. Tutores virtuales	10
2.1.2 Objetivos de los tutores virtuales en el aprendizaje.....	10
2.1.3 Funciones de los Tutores Virtuales	11
2.1.4 Ventajas de los Tutores virtuales.....	12
2.1.5 Desventajas de los Tutores virtuales	12
2.1.6 Perfil del tutor virtual según autores	13
2.1.7 Aprendizaje.....	14
2.1.8 Teorías de Aprendizaje.....	15
a) Modelo Conectivista.....	15
b) Modelo Constructivista	16
• Zona de desarrollo próximo de Vygotsky	16
• El aprendizaje significativo de David Ausubel	17

• El aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner	18
c) Modelo por Competencias	19
2.1.9 Modelización Matemática.....	20
2.1.10 Modelos de Regresión.....	22
a) Regresión Lineal Simple.....	22
b) Método de mínimos cuadrados	23
c) Estimación de los parámetros del modelo	23
d) El coeficiente de correlación lineal "r"	24
e) Coeficiente de determinación "R2"	25
f) El contraste de regresión.....	26
g) Regresión Lineal Múltiple (multilineal o multivariable).....	27
h) Estimación de parámetros (β_i)	28
i) Coeficiente de Determinación Ajustado (R_a^2)	29
j) Error Típico de Predicción (ETB).....	30
k) Análisis de Varianza (ANOVA).....	30
l) Análisis de Residuales.....	30
m) Estimación de parámetros mediante SPSS (β_i).....	31
n) Pruebas de significación.....	32
2.1.11 Supuestos para modelar regresión lineal múltiple	32
a) Normalidad	32
b) Relación Lineal (Linealidad).....	33
c) Aditividad y multicolinealidad	34
d) Homocedasticidad	35
2.2 Marco conceptual	35
2.2.1 Modelización	35
2.2.2 Tutores Virtuales.....	36
2.2.3 Incidencia.....	36
2.2.4 Aprendizaje.....	38
▪ Motivación.....	38
▪ Didáctica	39
▪ Retroalimentación.....	39
▪ Flexibilidad.....	40
CAPITULO III	41
MARCO METODOLOGICO.....	41
3.1 Hipótesis central de la investigación	41
3.1.1 Hipótesis Específicas.....	41

3.2	Variables e indicadores	41
3.3	Métodos de la investigación.....	41
3.3.1	Según tipo de datos empleados.....	42
3.3.2	Según el método de estudio de las variables	42
3.3.3	Según el método de contrastación de la hipótesis.....	42
3.3.4	Según el grado de manipulación de las variables.....	42
3.3.5	Según tipo de inferencia.....	43
3.3.6	Según la temporalidad que se realiza	43
3.3.7	Según el número de variables estudiadas	43
3.4	Diseño de la investigación	43
3.5	Población y muestra.....	44
3.6	Actividades del proceso investigativo.....	45
3.4.1	Fase Inicial.....	45
3.4.2	Fase Intermedia.....	45
3.4.3	FASE FINAL.....	46
3.7	Técnicas e Instrumentos de la Investigación	46
3.8	Procedimiento para la recolección de datos	47
3.8.1	Validación de los Instrumentos	47
3.8.2	Confiabilidad de los instrumentos.....	47
3.9	Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.....	48
3.9.1	Estadística descriptiva	49
3.9.2	Estadística Inferencial.....	64
1)	Hipótesis específica 1: (motivación)	64
2)	Hipótesis Especifica 2: (Didáctica)	68
3)	HIPÓTESIS ESPECIFICA 3: (Retroalimentación)	71
4)	Hipótesis específica 4: (Flexibilidad)	75
	CAPITULO IV.....	78
	RESULTADOS Y DISCUSION.....	78
	CAPITULO V.....	81
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1	CONCLUSIONES.....	81
5.2	RECOMENDACIONES.....	82
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	85
	ANEXO 1	88
	Matriz de consistencia	88
	ANEXO 2	89

Cuestionario	89
ANEXO 3	92
Preferencia por los tutores virtuales	92
ANEXO 4	93
Estadística de correlaciones entre los items	93
ANEXO 5	95
Juicio de expertos.....	95
ANEXO 6	97
Base de datos de la encuesta	97
ANEXO 7	103
Número de ingresantes a la Universidad Nacional del Callao	103

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 2.1.....	31
Tabla 2.2.....	32
Tabla 2.3.....	32
Tabla 2.4.....	33
Tabla 2.5.....	34
Tabla 3.1.....	47
Tabla 3.2.....	65
Tabla 3.3.....	65
Tabla 3.4.....	67
Tabla 3.5.....	68
Tabla 3.6.....	69
Tabla 3.7.....	70
Tabla 3.8.....	72
Tabla 3.9.....	72
Tabla 3.10.....	74
Tabla 3.11.....	75
Tabla 3.12.....	76
Tabla 3.13.....	77

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 2.1.....	14
Figura 2.2.....	18
Figura 2.3.....	19
Figura 2.4.....	22
Figura 2.5.....	24
Figura 2.6.....	25
Figura 2.7.....	25
Figura 2.8.....	25
Figura 2.9.....	33
Figura 2.10.....	35
Figura 3.1.....	43
Figura 3.2.....	49
Figura 3.3.....	49
Figura 3.4.....	50
Figura 3.5.....	50
Figura 3.6.....	51
Figura 3.7.....	351
Figura 3.8.....	52
Figura 3.9.....	52
Figura 3.10.....	53
Figura 3.11.....	53
Figura 3.12.....	54
Figura 3.13.....	54
Figura 3.14.....	55
Figura 3.15.....	55
Figura 3.16.....	56
Figura 3.17.....	56
Figura 3.18.....	57
Figura 3.19.....	57
Figura 3.20.....	58
Figura 3.21.....	58
Figura 3.22.....	59
Figura 3.23.....	59
Figura 3.24.....	60
Figura 3.25.....	60
Figura 3.26.....	61

Figura 3.27.....	61
Figura 3.28.....	62
Figura 3.29.....	62
Figura 3.30.....	63
Figura 3.31.....	63
Figura 3.32.....	66
Figura 3.33.....	66
Figura 3.34.....	69
Figura 3.35.....	70
Figura 3.36.....	73
Figura 3.37.....	73
Figura 3.38.....	76
Figura 3.39.....	77

RESUMEN

La evolución vertiginosa de la tecnología educativa y las plataformas virtuales que almacenan gran cantidad de información, prácticamente están desplazando a las bibliotecas tradicionales, donde los estudiantes encuentran temas de su interés y aprovechan a través de los tutores virtuales para coadyuvar los vacíos de las clases de matemática; más aún, en estos dos últimos años, por la aparición del covid-19 y la emergencia sanitaria declarada por los gobierno de todos los países del mundo, el uso de los tutores virtuales ha cobrado mucha fuerza en todos los niveles de educación. En ese sentido, el propósito de este trabajo ha sido modelizar el uso de los tutores virtuales y el aprendizaje de los cursos de matemática, tratando de encontrar la relación entre las dimensiones (motivación, didáctica, retroalimentación y flexibilidad) que brindan los tutores virtuales en el aprendizaje de los cursos de matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao. Para ello, se utilizó una metodología cuantitativa para conocer la percepción de los estudiantes sobre los tutores virtuales en base a un cuestionario estructurada de opción múltiple, donde el diseño empleado consistió de una regresión lineal múltiple. Finalmente, se llegó a determinar el coeficiente de correlación y sus respectivas ecuaciones para cada una de las dimensiones, en donde se observa que el coeficiente de correlación es bajo entre los tutores virtuales y el aprendizaje de los cursos de matemática, sin embargo, los tutores virtuales en formato Audio video tienen mayor influencia en el aprendizaje en lo que respecta a la motivación, didáctica, retroalimentación y la flexibilidad.

Palabras claves: modelización, incidencia, Tutores virtuales, aprendizaje

RESSUMO

A evolução vertiginosa da tecnologia educacional e das plataformas virtuais que armazenam uma grande quantidade de informações estão praticamente substituindo as bibliotecas tradicionais, onde os alunos encontram temas de seu interesse e aproveitam os tutores virtuais para ajudar a preencher as lacunas nas salas de aula. Além disso, nestes dois últimos anos, devido ao surgimento da covid-19 e à emergência sanitária declarada pelos governos de todos os países do mundo, o uso de tutores virtuais ganhou grande força em todos os níveis de ensino. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi modelar o uso de tutores virtuais e a aprendizagem dos cursos de matemática, procurando encontrar a relação entre as dimensões (motivação, didática, feedback e flexibilidade) que os tutores virtuais proporcionam na aprendizagem de cursos de matemática nos alunos dos primeiros ciclos da Universidade Nacional de Callao. Para isso, utilizou-se uma metodologia quantitativa para conhecer a percepção dos alunos sobre tutores virtuais a partir de um questionário estruturado de múltipla escolha, onde o desenho utilizado consistiu em regressão linear múltipla. Por fim, foi determinado o coeficiente de correlação e suas respectivas equações para cada uma das dimensões, onde se observa que o coeficiente de correlação é baixo entre os tutores virtuais e a aprendizagem dos cursos de matemática, porém, o formato de áudio e vídeo virtual dos tutores tem um maior influência na aprendizagem em termos de motivação, didática, feedback e flexibilidade.

Palavras-chave: modelagem, incidência, tutores virtuais, aprendizagem

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Cada día que transcurre, la tecnología educativa y su evolución constante nos sorprende en el ámbito de la enseñanza aprendizaje, tanto en la educación básica como en la educación superior, obligando a todos los docentes actualizarnos continuamente en la informática y buscar nuevas estrategias o métodos de enseñanza, sin dejar de lado a las teorías establecidas por los conductistas, cognitivistas, constructivistas, conectivistas y la enseñanza por competencias. La teoría que más está ganando terreno en el ámbito educativo es el modelo Conectivista, que nos facilita tanto a los docentes como a los estudiantes a encontrar la información en tiempo record, flexibilizando la búsqueda y permitiendo así el ahorro de espacio y dinero. La frecuente necesidad de satisfacer las dudas y no tener disponible un asesor físico como en la clase presencial, la técnica del estudio de los estudiantes universitarios se ha visto obligado a tomar un nuevo rumbo, dejando de lado la biblioteca tradicional, estudios en grupo o simplemente lectura de textos recomendados en la bibliografía de los sílabos. La enseñanza basados a la tecnología y la informática apoyados por las plataformas virtuales, se ha convertido el eje principal de la enseñanza superior, lo que obliga al docente que ya no es necesario el uso de las tizas antisépticas, plumón para pizarras acrílicas, transparencias o los PPT, basta utilizar el Google Drive u otras plataformas donde se puede almacenar todos los archivos de su clase, sea en archivo texto, imágenes o video, luego compartir con sus estudiantes, hacer evaluaciones en línea, brindar tutorías, de modo sincrónico o asincrónico. Según (García & Fernández, 2016), “son los estudiantes protagonistas directos del proceso de aprendizaje, puesto que experimentan el fenómeno de aprender”. El autor da una motivación más para prestar atención a los estudiantes y exhortar el uso de los Tutores Virtuales, quienes a través de las diferentes plataformas virtuales tienen acceso a los archivos que el docente como especialista en la materia

almacena en las plataformas virtuales. Los Tutores Virtuales más visitados por los estudiantes cibernautas podemos encontrar en modo de videoconferencias a (Google meet, Google Hangouts, Zoom, classroom), las redes sociales más usadas (Yuotube, WhatsApp, Facebook, tuitter), que son más amigables y permiten dinamizar las comunicaciones entre ellos y entre el profesor del curso. El buscador más utilizado por los estudiantes también está el Google, que pueden encontrar toda la información del tema requerido de modo editable, Word, Excel, PDF, o PPT. Todo esto, hace que los estudiantes puedan aprovechar al máximo la oportunidad para complementar su aprendizaje y garantizar su buen rendimiento Académico. En tal sentido, el uso de los Tutores Virtuales, es uno de los recursos que viene ganando espacio en todos los ambientes educativos, más aún, con la Aparición del coronavirus que afectó a mundo entero, la educación se vio en la necesidad de cambiar un nuevo método de enseñar en los docentes y, en los estudiantes un nuevo método de aprender; no obstante que la tecnología educativa exige a todo aquel que está inmerso en este mundo, en profundizar el conocimiento ya que los tutores virtuales participan en este ambiente protagonizando un rol fundamental en la educación superior universitaria, convirtiendo a los estudiantes universitarios en entes autónomos de sus aprendizajes. Para ahondar el tema de investigación, se ha tomado en cuenta el informe del portal de la UNESCO www.unesco.org/, donde indica la evolución creciente del uso de los medios digitales en la educación superior, debido al aprendizaje mixto en línea motivado por la conectividad y los mega datos. Por otro lado, (Sota Nadal, Vexler Talledo, Chavez Depaz, & Patrón Bedoya, 2005), respaldan sobre la flexibilidad y el dinamismo de los tutores virtuales y que se va transformando en base a las necesidades de los usuarios que generalmente son los estudiantes, a su vez, sirve como un medio de orientación al trabajo del docente. Bajo esas consideraciones, el motivo por lo que se realiza la presente investigación, radica específicamente a mejorar la dificultad de aprendizaje en los cursos de Matemática, que siempre se ha mostrado en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao, esta dificultad se evidencia a través de la evaluación que se realiza en cada semestre académico en las diferentes facultades; en ese sentido, el objetivo de este trabajo consistió en determinar

la relación entre el uso de los tutores virtuales y el aprendizaje de los cursos de matemática, cuyo resultado sirvió como evidencia para recomendar y fomentar de un nuevo método de estudio-aprendizaje a través de los Tutores virtuales, a fin de que los estudiantes puedan optimizar su tiempo mediante el autoestudio, a través su PC, su Laptop, cabinas de internet o simplemente a través de su celular o Tablet en lugar de su preferencia, y, superar sus dificultades a fin de mejorar el rendimiento académico, por consiguiente fortalecer sus conocimientos en las asignaturas matemática.

1.2. Antecedentes de la Investigación

1.2.1 Antecedentes Nacionales

- (Angoma, 2016), enfoca su trabajo de tesis doctoral teniendo como objetivo determinar la relación que existe entre los entornos virtuales y el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes. En ello utiliza el método hipotético- deductivo, analítico y sintético, a una muestra conformada por 70 estudiantes, donde contrasta las hipótesis específicas mediante la entrevista través del cuestionario, llegando a la conclusión de que el uso de los entornos virtuales tiene relación positiva con el aprendizaje de los estudiantes de la escuela profesional de Administración y Sistemas. Menciona también que el uso de los entornos virtuales hace que la comunicación entre estudiantes y docentes sea más fácil y potencia el aprendizaje procedimental. Sin embargo, demostró que existe una relación baja respecto al aprendizaje actitudinal mediante el uso de los entornos virtuales de aprendizaje.
- (Berrospi, 2020), en su tesis grado se propone estudiar la relación entre la estrategia aprendo en casa y el desempeño de un tutor virtual en las instituciones educativas JEC, Tarma, donde aplica un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo y correlacional. La población objetivo estuvo conformada por 233 profesores de las instituciones educativas de la provincia de Tarma, de los cuales, con la técnica de muestreo no probabilística, selecciona a 68 profesores para recabar información en base a cuestionarios de opción múltiple, organizados en base a la escala de Likert. Mediante la prueba realizada para probar la hipótesis, obtiene

que la relación entre la retroalimentación y el desempeño del docente tutor es significativa y mediante la encuesta demuestra con una aprobación de 27.9%.

- (Contreras & Bejarano, 2022), en su artículo “la tutoría virtual en las clases remota de la estrategia aprendo en casa” se propone a analizar los efectos de la tutoría virtual que se impartió en el periodo 2021, los medios más utilizados para la tutoría virtual se consideró los canales de Tv, Radio, Wasap y otros medios de comunicación abierta, realizando un trabajo de campo basado a fuentes documentales como revistas indexadas, en Scielo, Scopus, Google Académico y documentos técnico pedagógicos de diversos autores con trabajos similares. Llego a la conclusión de que la tutoría virtual es un soporte necesario como estrategia aprendo en casa que contribuye de manera efectiva en la mejora del aprendizaje de los alumnos; puntualiza resaltando su importancia de la retroalimentación, que los tutores virtuales en la época de la emergencia sanitaria ocasionado por el covid-19, ha llegado a cubrir los lugares más alejados del Perú, favoreciendo a muchos alumnos de primaria y secundaria.
- (Saberbein, 2016), en su tesis “Enseñanza estratégica virtual, aprendizaje colaborativo y formación de tutores en Orientación Vocacional en la Facultad de Tecnología de la Universidad Nacional de Educación, 2016”, realiza un trabajo descriptivo y correlacional con una muestra conformada por 60 estudiantes, seleccionado mediante un muestreo no probabilístico, donde el análisis estadístico efectuado con la prueba estadística no paramétrica rho de Spearman resultó una relación positiva y significativa $r = 0,639$ entre la enseñanza virtual y la formación para la acción tutorial; y un coeficiente de Spearman de $r = 0,846$ entre el contexto colaborativo de aprendizaje y la formación de estudiantes para la acción tutorial. Con ello concluye que la enseñanza virtual y el contexto de aprendizaje colaborativo se relacionan positiva y significativamente con la formación de estudiantes para la acción tutorial.
- (More & Velasco, 2018), en sus tesis “las características personales y pedagógicas del tutor virtual en la intervención de un programa de formación en ciudadanía en modalidad a distancia”, en este trabajo, el

autor busca Caracterizar y Analizar la las dimensiones personal y pedagógica de los tutores virtuales de mejor desempeño. Como resultado del trabajo, se puede reconocer que la motivación, entendida como dedicación a la labor tutorial y empatía, son fortalezas fundamentales en el acompañamiento que realiza el tutor virtual. Por otro lado, la característica más resaltante en la dimensión pedagógica, es la formación del tutor virtual y la orientación efectiva que éste puede generar en los estudiantes, lo que evita la deserción o abandono de los programas de estudio.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

- (Roncancio, 2019), Evalúa los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA) de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga mediante una adaptación del sistema LORI con el fin de identificar la flexibilidad, practicidad y pertinencia, en dicha La investigación utilizo una metodología exploratoria tomando como unidad de análisis a los estudiantes y docentes que comparten materias virtuales en la formación profesional en las áreas de ingeniería, salud y derecho, cuya población fue de 1777 y una muestra de 160 estudiante y 119docentes. El diseño utilizado fue un enfoque mixto, para ello uso un cuestionario cuyo resultado de la entrevista fue revisado por expertos. En los resultados estudiantes lo califican en forma positiva pero baja la motivación que genera EVEA, mientras que los docentes califican positivo dado que generan motivación en los estudiantes.
- (Cedeño & Murillo, 2019), tiene como objetivos de analizar estrategias y metodologías de ambientes virtuales de aprendizaje de manera que optimicen su potencial y conduzcan al logro de aprendizajes significativos. La metodología utilizada es de enfoque cualitativo, y una muestra utilizada fue de 100 estudiantes que cursan la educación básica en la Unidad Educativa Fiscal “Guaranda 43”. Sobre los criterios que tienen los estudiantes del ambiente virtual de aprendizaje, el 58% responde como un espacio innovador de aprendizaje, para el 22%, se trata de un lugar donde existe interacción con el docente y los compañeros de clases, y para el 20%, es un ambiente donde no hay

contenidos importantes relacionados con la materia, finalmente para un 8%, es un sitio web al que se ingresa solo para realizar tareas que no se hicieron en el aula de clases. En base a los resultados, el autor determina que la calidad educativa no depende directamente de la tecnología que se emplea en la clase, sino de la metodología y el uso de las nuevas herramientas, así como dinámica de las actividades de aprendizaje. Sobre la importancia del espacio virtual de aprendizaje, el 88% los estudiantes respondieron que consideran importante, mientras que el 12% restante no lo consideran importante los ambientes virtuales de aprendizaje.

- (Duran, 2015), en su trabajo de grado se propone demostrar que la educación virtual es una alternativa didáctica para el desarrollo de competencias genérica dentro del proceso enseñanza aprendizaje, en este trabajo aplica la metodología descriptiva y se enfoca a dos casos fundamentales: 1) indaga el potencial de la Educación Virtual para mejorar las competencias genéricas de nueve alumnos de pregrado de la Universidad Tecnológica de Panamá, cuya muestra constaba de 11 candidatos a Máster en Docencia Superior de la Universidad Tecnológica. 2) examina el potencial de la Educación Virtual para la enseñanza y aprendizaje a través de las buenas prácticas educativas con 10 alumnos y el docente de un curso de Maestría de la Universidad Tecnológica de Panamá. En sus conclusiones destaca la interactividad como un elemento esencial para la comunicación que se logra garantizando la facilidad de navegación en las plataformas, facilidad en el acceso a los canales de comunicación, sobre todo brindando una buena retroalimentación.
- (Guerra, 2020), realiza un trabajo de tesis sobre el uso de los entornos virtuales, cuyo objetivo fue analizar la incidencia de los entornos virtuales de la enseñanza aprendizaje en la modalidad presencial en los estudiantes de la institución educativa Fiscal Amazonas, el trabajo que realiza tiene un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo); de una población objetivo de 453 estudiantes, y una muestra selecciona no probabilística de 113 estudiantes. La metodología utilizada consistió de una revisión bibliografía de las diferentes fuentes como revistas digitales,

tesis doctorales, trabajos monográficos y encuestas a los estudiantes y docentes a través de la entrevista mediante un cuestionario estructurada. Dentro de los resultados, menciona que el 86% de los encuestados que son los estudiantes, manifestaron como favorable la incidencia del uso de los entornos en la enseñanza aprendizaje, el 82% de los encuestados también menciona que el entorno virtual fomenta el auto aprendizaje.

- (Massut, 2015), confecciona unidades de trabajo en forma de video tutorial con el objetivo de que estas herramientas potencien las habilidades y destrezas relacionadas en el contexto algebraico. Realiza un trabajo descriptivo y con un enfoque cuantitativo en su tesis doctoral “Estudio de la utilización de vídeos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con Flipped Classroom”, tuvo como objetivo analizar el proceso de la influencia del uso de videos tutoriales multimedia sobre el desarrollo de las habilidades y destrezas algebraicas de los alumnos y de manera específica, analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado basado al modelo aula invertida. Luego de la de la utilización de vídeos tutoriales como recurso de enseñanza, observó que aproximadamente el 70% de los alumnos consideraban favorable el aprendizaje de las funciones debido a que lo consideraban de fácil comprensión, además entretenidos por las gráficas y colores que les permite optimizar la comprensión de los conceptos y retroalimentarse las veces que sea necesario. Menciona también la facilidad de los alumnos de superar sus dudas a través de los video tutoriales trabajando en grupos y consultar paralelamente al profesor cuando las dudas no sean absueltas por ellos mismos.

1.3. Formulación del problema de investigación

La Universidad Nacional del Callao, es una de las instituciones donde el uso de las TICs en la enseñanza-aprendizaje está en proceso de mejora, el licenciamiento por parte de la SUNEDU ha puesto que todas las facultades mejoren los instrumentos de enseñanza- aprendizaje, así como el manejo adecuado de la tecnología educativa y el uso de las plataformas digitales. Por otro lado, la aparición de covid-19 ha generado un nuevo escenario en

la enseñanza aprendizaje en las universidades, convirtiendo las clases presenciales en clases remotas, es ahí donde aparece la necesidad imperante de usar los tutores virtuales para ahondar el conocimiento y fortalecer el aprendizaje en los cursos de matemática, en ese sentido cabe la siguiente pregunta. ¿En qué medida la Motivación, la Didáctica, la Retroalimentación y la Flexibilidad, inherentes a los tutores virtuales influyen en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?

1.3.1 Problema de Investigación

¿En qué medida se relacionan el uso los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?

1.4. Delimitación del estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad Nacional del Callao, tomando como unidades de análisis a los estudiantes de los primeros ciclos de las asignaturas de matemática. El tiempo ejecución consistió de un año correspondiente al periodo 2020.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

Los escenarios en el ámbito educativo marcan nuevas estrategias de enseñar y aprender, a diferencia de las décadas pasadas, la búsqueda de información se hace más eficiente, más dinámica y en tiempo record. Si comparamos el recojo de la información en las décadas anteriores con lo que hoy en día vivimos, encontramos una diferencia abismal, la aparición del internet y la implementación de las plataformas virtuales, ha hecho que la búsqueda de la información de temas relevantes sea cada vez más flexible, desde luego, los usuarios más beneficiados son los estudiantes, puesto que las bondades de la tecnología digital ha permitido superar las contingencias académicas, más aún, en el estado de emergencia sanitaria declarada por el gobierno debido a la propagación del COVID-19, momentos en que los estudiantes han tenido que permanecer forzosamente dentro de sus domicilios sin bibliotecas en físico, sin asesoría presenciales y, sin clases presenciales. Todo ese conjunto de necesidades, complementada con dificultad de la percepción cognitiva de los cursos de

matemática, es lo que motivó realizar este trabajo basado fundamentalmente a los Tutores virtuales y su incidencia al aprendizaje. La importancia de este trabajo radica básicamente, en determinar el grado de relación entre las dimensiones más importantes de los tutores virtuales y el aprendizaje de los cursos de -matemática en los primeros ciclos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional del Callao, así como identificar las dimensiones más relevantes de los tutores virtuales en el aprendizaje de la matemática y fomentar un aprendizaje autónomo, que conlleve a ser un profesional competente una vez culmine sus estudios universitarios.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo General

Modelizar la relación entre el uso de los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao

1.6.2 Objetivos Específicos

- Determinar la relación entre la **motivación** que brindan Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.
- Determinar la relación entre la **Didáctica** que brindan Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.
- Determinar la relación entre la **Retroalimentación** que brindan Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.
- Determinar la relación entre la **Flexibilidad** que brindan Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Fundamentos Teóricos de la investigación

2.1.1. Tutores virtuales

Para Gavilánez-Calero et al. (2020) citado por (Jeiser & Noralbis, 2021), aún no existe una definición única de los tutores virtuales, sin embargo, a todos los que cumplen el papel de tutor, asesor, facilitador, consejero, orientador, consultor, etc. por medio de redes digitales, lo denominan Tutores Virtuales como el nombre más apropiado. (Ruiz C. , 2014), define a un tutor virtual, como entorno virtual de aprendizaje o llamado también aula virtual, que es un espacio de formación que tiene como base una plataforma tecnológica virtual y de un diseño instruccional adecuado, donde es factible la construcción de conocimientos y nuevas experiencias, en este espacio, el usuario recibe información de manera sincrónica y asincrónica. Por otro lado Para Fernández Barberis (2008), citado por (Mesías, Martínez, Gonzales, & Torres, 2018), las funciones de la tutoría están más asociados a un asesoramiento académico y una Orientación profesional de pregrado y de posgrado, además, potenciar y acompañar al alumno en sus trabajos de estudio e investigación.

Bajo ese enfoque, Los tutores virtuales, denominados también como entornos virtuales de aprendizaje, son herramientas tecnológicas virtuales ligadas a la era del conocimiento digital y al conectivismo, que contribuye cada día a la generación de nuevos conocimientos en el ámbito educativo.

2.1.2 Objetivos de los tutores virtuales en el aprendizaje

Los tutores virtuales al momento de elaborar sus sesiones de clase, editar videos o sus webinar, deben responder como un propósito de su trabajo a las siguientes preguntas: ¿Por qué lo hace?, ¿a quiénes va dirigido su trabajo?, ¿cuáles son sus objetivos?, ¿cómo será la estrategia y metodología de aprendizaje? y ¿qué tipo de relación espera desarrollar con los estudiantes?, (Hernández, 2019)

En el campo de la educación, el objetivo de utilizar la tecnología moderna para llegar a miles de estudiantes cibernautas al mismo tiempo, sea de manera sincrónica o asincrónica, es utilizar los tutores virtuales, quienes promueven la comunicación y la interacción dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como conclusión de este apartado, se menciona el objetivo más apropiado de los tutores virtuales.

"El mejor tutor es aquel que trabaja intensamente para que sus alumnos no lo necesiten" (Casati & Casati, 2005).

2.1.3 Funciones de los Tutores Virtuales

Las características esenciales de los tutores Virtuales es que cuenten con habilidades que despierte el interés de los usuarios desde el comienzo y mantenerlo a lo largo de todo el proceso, Asimismo, debe fomentar las interacciones entre los alumnos, tratando que su figura se convierta estimulador para todos los usuarios cibernautas, en otras palabras, el papel que desempeñe debe ser de canalizador, interlocutor y conductor de las necesidades temáticas y metodológicas de sus alumnos. (Padilla, Leal, Hernández, & Cabero, s.f.). Por otro lado, Cabero y Román, 2006; GIZ y Educal, 2012, citado por (García L. S., 2019), entre las funciones más elementales que debe cumplir los tutores virtuales son: Técnica, académica, organizativa, social y orientadora.

- Técnica: el docente tutor especialista del tema, responde por los estudiantes si entran sin dificultad al aula o plataformas virtual empleada por él.
- Académica: el docente tutor debe tener dominio de los temas, tener habilidades al realizar sus actividades académicas y en la elaboración de sus planes de clase, publicación de sus temas o en la meditación de sus videos.
- Organizativa: en esta parte, dosifica su tiempo y los pasos a seguir para desarrollar su clase.
- Social: debe fortalecer la comunicación a fin de evitar el aislamiento, el sentimiento de fracaso, de incomunicación, deterioro o falta de motivación del estudiante.

- Orientadora: el tutor debe hacer seguimiento y orientación a cada uno de los estudiantes a fin de que se garantice su aprendizaje.

Cada uno de las funciones mencionadas por los autores, significa realizar un trabajo con mucha responsabilidad tanto en la planificación como en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje. Otros aspectos que deben cumplir los tutores virtuales es, que sean conscientes del dominio de la materia, conocimiento de la informática y tener las nociones básicas del uso de las herramientas digitales, asimismo, en el campo de la matemática, se requiere de conocimiento de programas matemáticos que pueden ser: Látex, geogebra, Matlab, y otros graficadores que pueden usar online. Además, tener manejo a nivel avanzado editor de ecuaciones en Word para la parte de redacción del texto.

2.1.4 Ventajas de los Tutores virtuales

(Julio, Julio, & Ana, 2012), consideran que los tutores virtuales hacen que los estudiantes se convierten en actores de su propio autoaprendizaje, Adquieran el control y la responsabilidad sobre su acción formativa, Se conviertan amigables con el uso y de fácil desenvolvimiento sobre ellos.

Consideramos también otras bondades de los Tutores Virtuales que son de gran importancia para incrementar el conocimiento, tales como: la flexibilidad (facilidad de visualizar varios archivos de textos, videos en una sola interfaz). la ubicuidad (que permite ver información situada en cualquier parteo o desde cualquier parte del mundo), la facilidad de acceso (acceder a la información desde la comodidad que establece el usuario), además, ayuda a desarrollar el pensamiento crítico del estudiante, pues permite, analizar y comparar las informaciones publicadas en diferentes fuentes de plataformas virtuales; finalmente, la facilidad en la descarga de los archivos, donde el estudiante optimiza el tiempo y el dinero guardando en la carpeta de su ordenador o en el drive de su cuenta personal.

2.1.5 Desventajas de los Tutores virtuales

Así como existen muchas bondades de los Tutores virtuales, también existen algunas desventajas, es así, los puntos más elementales que se contraponen a las bondades a ésta tecnología virtual viene a ser: 1) Genera soledad del estudiante (los encuentros cara a cara y los procesos

de socialización grupal se va desapareciendo poco a poco). 2) No exige disciplina y constancia (el estudiante es más propenso a la indisciplina, más aún, con todas las redes sociales bajo su dominio y si control de una persona responsable, en este caso el estudiante deberá tener fuerza y voluntad para concentrarse, y lograr su objetivo que es aprender). 3) No todos tienen la misma capacidad cognitiva (la matemática es una materia que requiere precisión de las ecuaciones, notaciones y las simbologías para su mejor entendimiento). 4) cansancio de la vista (estar varias horas frente a la pantalla del computador cualquier dispositivo electrónico producen fatiga en los músculos oculares, reseca la vista y genera una sensación de agotamiento (Hodelín, Reyes, Hurtado, & Batista, 2016)). 5) Acceso desigual en la población (aunque la mayoría de los estudiantes cuentan con equipos de informática como PC, Tablet, celular; aún es un privilegio para algunos estudiantes contar con estos recursos materiales, algunos, porque provienen de zonas marginales donde existe necesidades básicas que cubrir, otros, no cuentan por la zona de sus residencias con la señal de la red internet, o el corte de fluido eléctrico es continuo). 6) La inseguridad del internet (la primera inseguridad se debe a que existen muchos crímenes cibernéticos, con los hackers, roban la identidad y se produce acoso, bullying, etc. La otra inseguridad es la credibilidad de las fuentes, ya que existen muchas que no presentan autoría en sus publicaciones, donde existe error conceptual o procedimental, al no haber una institución que avale sus publicaciones).

2.1.6 Perfil del tutor virtual según autores

Según García y otros, (2010), citado por (Padilla, et al., s.f.), afirma que, para desarrollar competencias en los estudiantes, los tutores virtuales deben poseer las siguientes características: 1) Una clara preocupación por la innovación enseñanza-aprendizaje. 2) Disposición de unas ciertas habilidades sociales y de comunicación síncronas y asíncronas. 3) Asunción sincera y comprensiva de los problemas de los estudiantes. 4) Actitud crítica y constructiva. 5) Predisposición para trabajar en equipo con el resto de estudiantes y tutores. 5) Cualidades de liderazgo democrático.

Elementos que componen en el aprendizaje de los cursos de matemática mediante con el uso de los tutores virtuales

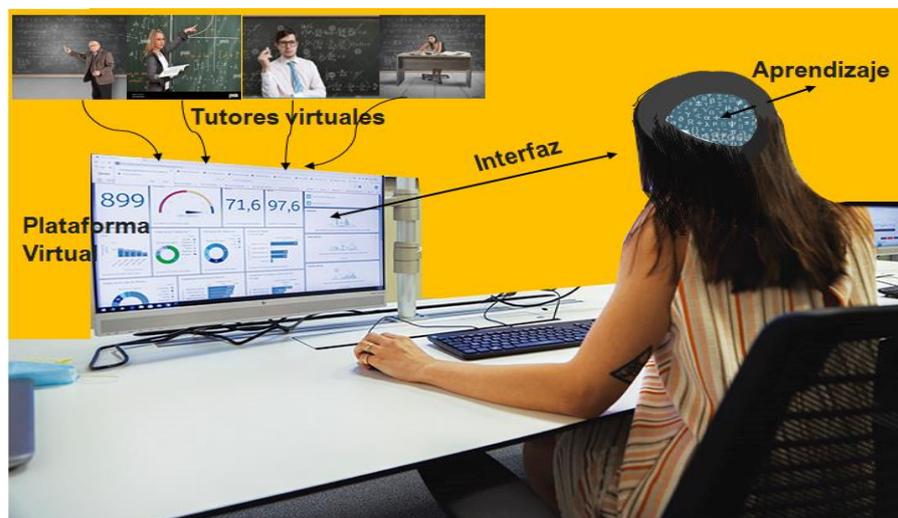


Figura 2.1 Secuencia del aprendizaje con los tutores virtuales

Fuente: *Elaborado por el autor con la adaptación de las imágenes del internet*

2.1.7 Aprendizaje

En el ámbito educativo, existe una variedad de conceptos sobre el aprendizaje, las investigaciones hechas con las teorías conductistas, cognitivistas y constructivistas, están basadas al experimento con animales y otros con niños menores de 7 años de edad, estos experimentos han firma servido de base para dar una teoría sobre el aprendizaje que corresponde a la pedagogía; sin embargo, el aprendizaje en adultos o la andragogía, donde encaja la enseñanza universitaria, no se ha desarrollado de manera considerable; según Albert Bandura (1925) citado por (Aguilar, 2020), el aprendizaje es la interacción entre el sujeto y el mundo que lo rodea, donde el sujeto es un ente activo con la suficiente capacidad de transformar sus experiencias de los hechos que influyen sus motivaciones y emociones, está condicionada además asimilar ciertas normas que regula su comportamiento.

La evolución del conocimiento, que es la parte inicial del aprendizaje del ser humano, esta segmentada por etapas en función del desarrollo de su inteligencia, donde somos los únicos en aprender desde que nacemos hasta el final de nuestra vida, en ese sentido, Dale H. (Schunk, 2012), afirma sobre el aprendizaje “como un cambio perdurable en la conducta o

en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. Schunk, también pone énfasis sobre la motivación en el aprendizaje afirmando que “las teorías cognoscitivas consideran que la motivación y el aprendizaje están relacionados, pero no que sean idénticos, las teorías cognoscitivas destacan que la motivación ayuda a dirigir la atención e influye en la forma en que se procesa la información” asimismo respecto a la retroalimentación afirma “el reforzamiento motiva a los estudiantes, sus efectos sobre la conducta no son automáticos, sino que dependen de la forma en que los estudiantes lo interpretan”.

En base a las definiciones de los autores mencionados, el aprendizaje viene a ser un resultado del conocimiento, dado que el ser humano primero toma conocimiento de su entorno, luego somete a su juicio para finalmente cambiar su conducta.

2.1.8 Teorías de Aprendizaje

a) Modelo Conectivista

Según (Ledesma, 2015), “el conectivismo se identifica como un modelo de aprendizaje dentro de una actividad social, donde se reconocen las conexiones de diversas partes del mundo que conforman la era digital ya que el impacto de la tecnología da lugar a nuevos aprendizajes”. Mientras que (Siemens, 2004) citado por (Campos, 2012) afirma que el aprendizaje mediante en enfoque Conectivista “es un proceso que ocurre al interior de un ambiente nebuloso de elementos cambiantes, los cuales no están enteramente bajo el control del individuo.”

Bajo estos dos conceptos, el conectivismo es la integración de información a través de las redes informáticas, configurada como un sistema por la inteligencia del hombre que transforma un nuevo estilo de aprender en el sistema educativo. La aprehensión de los temas estudiados en los diferentes escenarios educativos, se ha mostrado un aumento progresivo con la aparición y desarrollo vertiginoso de la tecnología educativa, su ubicuidad como característica fundamental, permite homogenizar los conocimientos en este mundo globalizado,

llegando cada día a todos los rincones de este planeta donde los mayores consumidores son los estudiantes. Las teorías de aprendizaje tradicional como el cognitivism y conductismo se han quedado rezagadas, dada la importancia que prestan los jóvenes a la era digital y la conectividad, donde el conocimiento es generado de manera individual o mediante grupos de usuarios internautas que interactúan de modo sincrónicos o asincrónicas. La motivación, la didáctica, la retroalimentación y la flexibilidad inherentes a los tutores virtuales constituyen la sinergia en el aprendizaje de las asignaturas de matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao.

b) Modelo Constructivista

(Leticia, 2021), define el término constructivismo “como un conjunto de teorías en donde los sujetos construyen sus propios conocimientos sobre el mundo que los rodea a través de su experiencia”. Por otro lado, Para (Hernández Requena, 2008),

“El aprendizaje se forja a través del paso de información entre personas (docente -estudiante), es un proceso que se construye paulatinamente; la mente humana construye nuevos conocimientos a partir de las enseñanzas anteriores, para ello los estudiantes deben ser entes activos capaces de generar sus nuevos conocimientos en relación a los que ya conocen”.

(González Tejero & Parra, 2011). Afirma lo que define Jean Piaget “la construcción del conocimiento es un proceso individual que se da en la mente de la persona, donde se configura las representaciones de los fenómenos que ocurren”. Con respecto al aprendizaje, Tejero & Parra consideran que el aprendizaje es “un proceso interno de relacionar una información nueva con lo que ya existe, que, además, el resultado de este proceso esté sujeto a la revisión, modificación y diferenciación.

• Zona de desarrollo próximo de Vygotsky

Uno de los mayores aportes de Vygotsky en la teoría constructivista es la zona de desarrollo próximo (ZDP), éste concepto se basa a las acciones de que el individuo es capaz de hacer exitosamente una tarea

sólo o con la ayuda de alguna persona, pero que luego puede cumplir en forma totalmente autónoma y voluntaria sin la intervención de otra persona. En esta teoría, Vygotsky establece tres características para crear ZDP: 1) Establecer un nivel de dificultad, que consiste en poner a prueba su potencialidad en cuanto a su capacidad, proponiendo problemas relativamente desafiantes para el estudiante, pero no demasiado difícil. 2) Proporcionar desempeño con ayuda; en este caso, una persona adulta y capacitada cumple un papel de guía al estudiante con un claro sentido del objetivo o resultado de su desempeño. 3) Evaluar el desempeño independiente, Lo más lógico de una zona de desarrollo próximo es que el estudiante o aprendiz se desempeñe de manera independiente.

- **El aprendizaje significativo de David Ausubel**

Según Ausubel, el aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante "subsuntor" pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría diciendo que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe".

En el campo de la matemática, la construcción del conocimiento se da en forma de secuencia, un ejemplo sencillo es que, en matemática básica, primero se aprende el concepto de límite, conociendo límite de una función, el estudiante está en condiciones de aprender a analizar la continuidad de una función, teniendo las nociones de la continuidad de una función, podrá entender el concepto de la derivada, entendiendo el concepto de la derivada, podrá entender y resolver problemas de las integrales, etc. El aprendizaje significativo es entonces el resultado de

un proceso de la interacción de algo que ya se conoce con algo que se desea conocer.

Aprendizaje significativo en Matemática Básica



Figura 2.2 Aprendizaje significativo

Fuente: *Elaboración propia del autor*

- **El aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner**

Según Bruner, el aprendizaje por descubrimiento consiste en que el alumno participe activamente más que pasivamente asimilado; esto implica que los alumnos deben ser estimulados a descubrir por cuenta propia, a formular hipótesis y a exponer sus propios puntos de vista. Para este tipo de aprendizaje, Bruner distingue tres tipos de representaciones en el procesamiento de la información, con las cuales el alumno recibe la información, la transforma para luego construir modelos de la realidad. Estos son los tipos de procesamientos:

Representación Enactivo; el sujeto representa los acontecimientos o las experiencias por medio de la acción, es decir consiste en representar cosas por medio de la reacción inmediata de la persona. Es un modelo en que se aprende actuando, manipulando los objetos, observando la actuación de los demás. “se aprende haciendo”

Representación Icónico; consiste en representar cosas mediante una imagen o esquema espacial independiente de la acción. en este caso, para el aprendizaje se vale de imágenes y esquemas para representar el entorno. Según Bruner, es necesario haber adquirido un nivel determinado de destreza y práctica motrices, para que se desarrolle la imagen correspondiente.

Representación Simbólico; en este caso el aprendizaje va más allá de la acción de la imaginación; se vale de símbolos y gráficas para representar el entorno. Los símbolos son flexibles, ya que pueden manipular, ordenar, clasificar, etc. de modo que el usuario ya no se vea limitado por acciones o por imágenes. el conocimiento se almacena como palabras, o formula matemáticas u otros códigos. De los tres

sistemas de aprendizaje de Bruner, la Icónica y las representaciones simbólicas son las más aplicables en el aprendizaje de matemática de los estudiantes de pregrado.

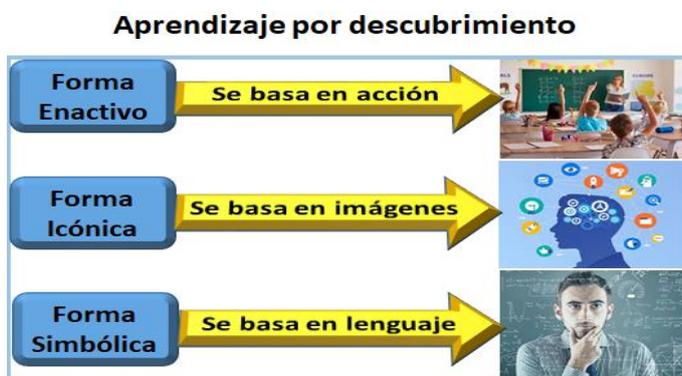


Figura 2.3 Aprendizaje por descubrimiento

Fuente: *Elaboración propia del autor, con imágenes adaptadas del internet*

c) Modelo por Competencias

Según (Cejas et al.,2019, p. 95),

La formación por competencia es entendida como un proceso de enseñanza y aprendizaje que está orientado a que las personas adquieran habilidades, conocimientos y destrezas empleando procedimientos o actitudes necesarias para mejorar su desempeño y alcanzar los fines de la organización y/o institución.

Cejas et al., afirman también que la formación por competencias combina tres aspectos fundamentales: el Saber (conocimiento), Saber Hacer (competencias) y las Actitudes (compromiso personal). Por otro lado, para (Casanova et al., 2018), “el desarrollo de competencias en los universitarios debe generar conocimientos y tecnologías que propendan a la solución de problemas y que induzcan al logro de una mejor calidad de vida”. Sostiene también que “las competencias representan las capacidades desarrolladas en base a las habilidades y destrezas, de acuerdo a las necesidades e influencias del contexto”, en ese sentido, afirma que no solo basta con saber o saber hacer, sino integrar los saberes con las actitudes favorables para realizar acciones. Para (Marit, 2021), hablar de la competencia, es referirse a un ser, quien tiene la capacidad de transferir lo que aprende y habilidad para resolver problemas en situaciones específicas en función al

conocimiento adquirido; menciona que su finalidad se basa a tres aspectos fundamentales:

- Saber conocer: que implica la capacidad del estudiante para internalizar los conocimientos.
- Saber hacer: involucra la aplicabilidad, es decir, lo que el estudiante realiza demostrando el dominio de los métodos y las técnicas.
- Saber ser: en este caso incluye las actitudes, las competencias sociales, en otras palabras, el estudiante se desenvuelve emocionalmente ante la búsqueda de conocer de manera individual y /o grupal.

En términos de la competencia educativa, cada autor tiene un enfoque propio, sin embargo, en base a las afirmaciones de los autores mencionados, cabe afirmar que las competencias que se generan en las universidades con los futuros profesionales, es desarrollar sus talentos en función de sus habilidades cognitivas, empleando las teorías conductistas, constructivistas, principalmente la teoría Conectivista, ya que cada uno de ellos contribuyen al incremento del conocimiento de los estudiantes y desarrolla su capacidad generando sus competencias profesionales. Bajo esa perspectiva, los Tutores Virtuales juegan un rol importante en el aprendizaje por competencias, debido a que éstas herramientas virtuales les dan mayor cobertura a sus necesidades cognitivas; asimismo, la motivación, la didáctica, la retroalimentación y la flexibilidad que brindan los tutores virtuales, genera actitudes y competencias sociales positivas, lo que requiere un egresado universitario para insertarse a la sociedad laboral.

2.1.9 Modelización Matemática

Los modelos matemáticos son expresiones matematizadas en forma de ecuaciones de los fenómenos que relacionan dos o más variables con ciertos parámetros y restricciones. Una disciplina que es parte de la matemática que se encarga de estudiar dichos modelos se llama Teoría de los Modelos, la aplicación de estos modelos se direcciona a todas las disciplinas, siendo la investigación en ciencias e ingeniería los más

involucrados en dichos modelos, ya que sirve de instrumento para determinar la relación entre dos o más variables, hacer predicciones, pronósticos y tomar la decisión a fin de evitar riesgos en los proyectos futuros.

El proceso de modelización matemática se basa en la identificación, la formulación y la construcción de un modelo de la situación real y sus restricciones en ese contexto. La matematización, involucra la formulación de la situación real y la construcción del modelo y la Solución del modelo, es a través de la manipulación matemática. La Validación del modelo, es cuando se da una predicción confiable del comportamiento del sistema y, por último, la implementación del resultado matemático final en el sistema real” (King, Garrett, & Coghill, 2005) citado por (Luquez, Pacheco, & De La Hoz, 2021, p. 465,466).

Según (Gomez, 2015) La modelización matemática o modelaje matemático es el “proceso racional de elaborar ecuaciones matemáticas para expresar fenómenos reales”. por otro lado, (Álvarez, 2018), afirma que para entender el mundo que nos rodea, necesitamos combinar la experiencia con la matemática, es decir, someter el resultado de los experimentos a los modelos matemáticos para generar nuevos modelos. Según el autor la modelización matemática requiere de los siguientes tres pasos: 1) Cuantificar el fenómeno, en otras palabras, es convertir en cantidades las observaciones tomadas a los fenómenos. 2) Postular las ecuaciones que relacionan las magnitudes, en otras palabras, encontrar el conjunto de fórmulas matemáticas que las relacionan. 3) contrastar los resultados de los datos cuantificados del paso 1) con las ecuaciones del paso 2), hasta que el modelo sea consistente.

Viendo el aporte de cada uno de los autores mencionados, se puede sintetizar que el proceso de la modelización matemática no se da de manera lineal o directa, sino de manera espiral, empezando con la identificación del problema de los fenómenos reales, luego matematizar la información obtenida del mundo real, seguidamente formular las ecuaciones matemáticas y, finalmente verificar la validez del modelo para regresar al mundo real para su aplicación.

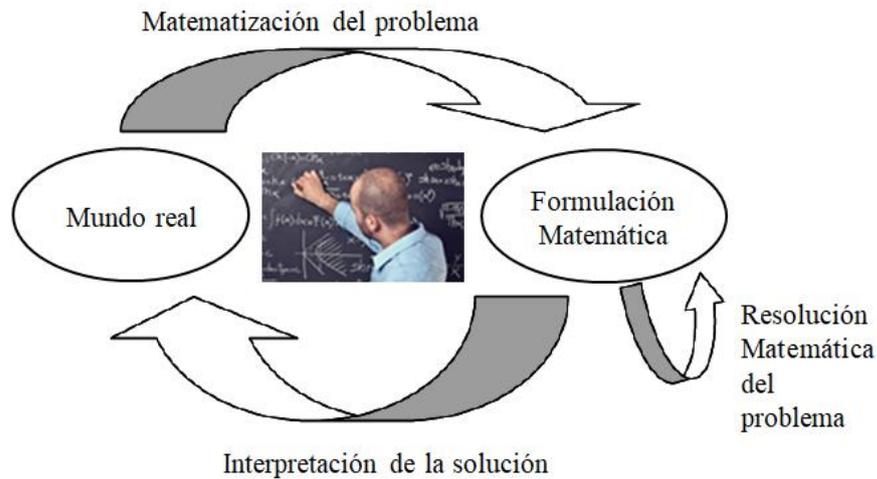


Figura 2.4 Fases de la Modelización Matemática

Fuente: *Elaboración propia del autor, con imágenes adaptadas del internet*

2.1.10 Modelos de Regresión

a) Regresión Lineal Simple

Uno de los aspectos más relevantes de la Estadística es el análisis de la dependencia entre dos o más variables; en los trabajos de investigación cuantitativa es muy frecuente el interés por conocer el efecto que una o más variables puedan causar sobre otra, e incluso hacer predicciones. Los métodos de regresión lineal simple tratan de explicar la relación que existe entre la variable explicada (variable dependiente) “y” con una única variable explicativa (variable independiente) “x” cuya estructura del modelo de regresión lineal es la siguiente:

$$y = \alpha + \beta x + \varepsilon \dots \dots \dots (I)$$

En esta expresión se asume que todos los factores o causas que influyen en la variable explicada “y” pueden dividirse en dos grupos: el primero contiene a una variable explicativa “x” y el segundo incluye un conjunto amplio de factores no controlados llamados también con el nombre de perturbación, error aleatorio o residuo, denotado por “ε”, siendo este error lo que provoca que la relación entre las variables dependiente e independiente no sea perfecta y esté sujeta a incertidumbre; α es el punto donde la recta intersecta a la ordenada (el

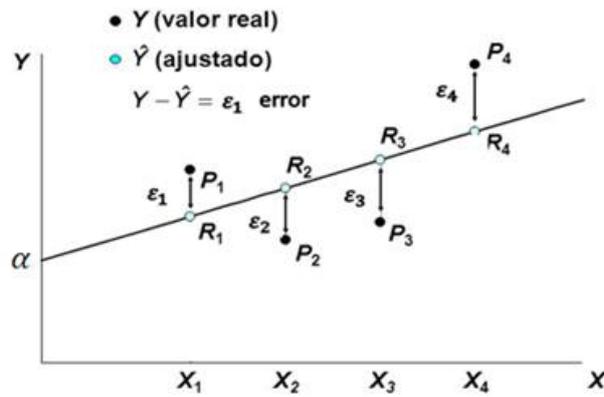


Figura 2.5 Diagrama de dispersión

Fuente: elaboración propia, con adaptación de gráficos del internet

d) El coeficiente de correlación lineal “r”

El objetivo principal de este modelo es medir la bondad de ajuste de la recta de regresión y cuantificar el grado de asociación que existe entre la variable independiente y la variable dependiente. El valor del coeficiente de correlación lineal se determina mediante fórmula.

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx}SS_{yy}}} \quad \text{con} \quad -1 \leq r \leq 1$$

El coeficiente de correlación r oscila entre -1 y 1, donde se considera:

- Correlación positiva, si $0 < r < 1$
- Correlación negativa, si $-1 < r < 0$
- Correlación positiva perfecta, si $r = 1$
- Correlación negativa perfecta, si $r = -1$

Si el valor del coeficiente de correlación es cero ($r = 0$), indica que no existe correlación entre las variables estudiadas, así mismo, si en la ecuación (II) el valor de β vale cero, significa también la ausencia de correlación entre las variables.

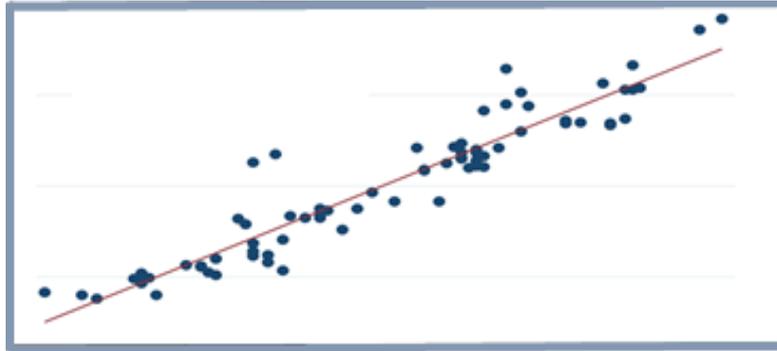


Figura 2.6 *Relación Lineal Positiva*

Fuente: *elaboración propia, con adaptación de gráficos del internet*

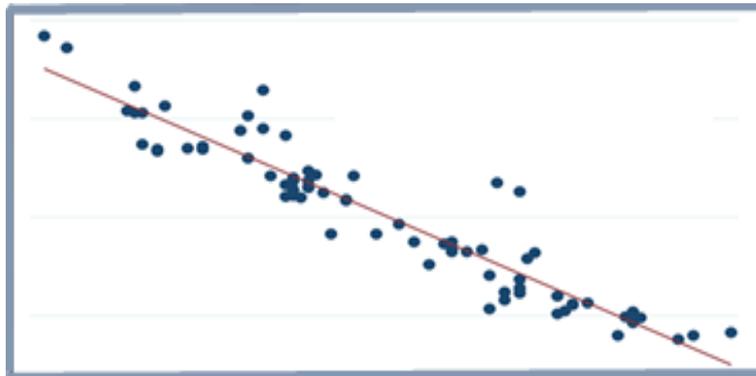


Figura 2.7 *Relación Lineal Negativa*

Fuente: *elaboración propia, con adaptación de gráficos del internet*

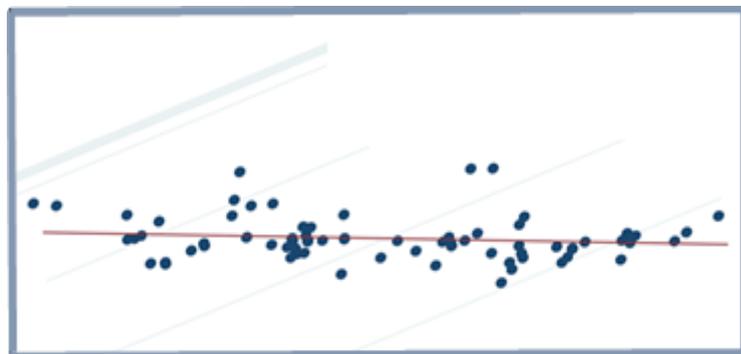


Figura 2.8 *Sin Relación Lineal*

Fuente: *elaboración propia, con adaptación de gráficos del internet*

e) Coeficiente de determinación " R^2 "

Este valor es otro indicador entre las variables independiente y la dependiente. Si bien el coeficiente de correlación lineal puede interpretarse como una medida de la bondad del ajuste del modelo lineal, que determina el grado de asociación entre dichas variables, para cuantificar dicha

bondad del ajuste se utiliza una medida que se denomina coeficiente de determinación " R^2 ". Este coeficiente indica en qué porcentaje es explicada la variable dependiente por la variable independiente. Su ecuación está representada por.

$$R^2 = \frac{\sum_1^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_1^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Donde

y_i : son valores reales de los datos

\bar{y} : promedio de los datos

\hat{y}_i : valores pronosticados

Numéricamente coincide con el cuadrado del coeficiente de correlación lineal.

$$R^2 = r^2$$

El coeficiente de determinación es un valor positivo que oscila entre 0 y 1, es decir $0 \leq R^2 \leq 1$.

f) El contraste de regresión

Para optimizar el tiempo en la resolución de cada uno de las ecuaciones, la contrastación de la hipótesis de Regresión Lineal se puede procesar a través de los diferentes programas estadísticos, éste se realiza planteando dos hipótesis estadísticas: 1) una hipótesis nula H_0 que indica que no existe relación o dependencia lineal entre las dos variables, en este caso el parámetro β de la ecuación (II) es igual a cero. 2) una hipótesis alterna H_1 que indica que existe relación o dependencia lineal entre las dos variables, en este caso el parámetro β de la ecuación (II) es diferente de cero.

Matemáticamente se plantea de la siguiente manera:

$$\begin{cases} H_0 : \beta = 0 \\ H_1 : \beta \neq 0 \end{cases}$$

En la tabla ANOVA del análisis de regresión, el estadístico F o la significancia bilateral llamado el P-valor, nos permite rechazar o aceptar dicho contraste.

g) Regresión Lineal Múltiple (multilineal o multivariable)

El modelo de una regresión lineal múltiple es una extensión del modelo de regresión lineal simple; en este modelo se estudia la relación entre una variable de interés "y" llamada variable (dependiente, explicada, predicha, regresando, endógena) y un conjunto de variables llamadas también (independiente, explicativa, predictiva, regresoras, exógena).

$$x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$$

En el modelo de regresión lineal múltiple se supone la función de regresión que relaciona la variable dependiente con las variables independientes es lineal, es decir:

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

Donde los valores $\alpha; \beta_1; \beta_2; \beta_3; \beta_4; \dots; \beta_n$ son los parámetros fijos a estimar que representan las pendientes de la recta de regresión e indican el número de unidades que aumenta la variable dependiente por cada unidad que aumenta la variable independiente. " ε " es el error que se comete en la predicción de los parámetros, llamado también como residuo o perturbación aleatoria, que se mide como diferencia del valor real y el valor pronosticado " $\varepsilon = y - \hat{y}$ ".

Cuando se quiere modelizar la ocurrencia de muchos fenómenos, el modelo de regresión lineal simple no es tan adecuado, ya que, para tener una mejor explicación de una variable predictor, se requiere en general tener en cuenta más de una variable predicha o regresora, es ahí donde aparece la necesidad de recurrir a los modelos de regresión lineal múltiple, pues al utilizar varios factores en la variable predictor o independiente, se puede aproximar mejor en los resultados. Sobre este punto afirma (Rodríguez & Mora, 2001) "el uso de regresión lineal simple o múltiple se da en la mayoría de los casos para variables continuas medidas en escala de intervalo o razón. sin embargo, caben otras posibilidades:

(1) su aplicación puede ser usada también cuando se quiere relacionar una variable dependiente continua con un conjunto de variables categóricas. (2) o bien, cuando se quiere relacionar una variable dependiente nominal con un conjunto de variables continuas". Rodríguez & Mora también afirman "la

finalidad perseguida en regresión es buscar de entre todas las posibles variables predictoras o independientes, aquellas que mejor expliquen a la variable dependiente sin que ninguna de ellas sea combinación lineal de las restantes.”

El modelo de regresión lineal múltiple, en la mayoría de los casos se aplica para datos cuantitativos o numéricos, tanto para variables dependiente como para la variable independiente. Sin embargo, se puede observar trabajos de investigación, quienes aplican este modelo para trabajar con datos categóricos que previamente son cuantificadas.

h) Estimación de parámetros (β_i).

Sea el modelo aleatorio

$$y = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_n x_{ni} + \varepsilon_i ; \text{ con } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

que en forma matricial es

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

Donde

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{kn} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{kn} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{1n} & x_{2n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix}$$

Cada uno de los coeficientes β_i representa el efecto de la variable independiente sobre la variable explicada, es decir, el valor estimado β_i indica la variación que experimenta la variable dependiente,

cuando la variable independiente x_i varía en una unidad y todas las demás permanecen constantes.

A continuación, se mencionan los principales elementos a considerar en la aplicación del análisis de regresión múltiple.

i) Coeficiente de Determinación Ajustado (R_a^2)

(Gil, 2018), considera al coeficiente de determinación ajustada como el mejor estimador que el coeficiente de determinación, pero en este caso no queda influenciado por el número de variables que se introduce. Por otro lado, Según (Martinez, 2005), es recomendable considerar el coeficiente de determinación ajustada (R_a^2) por mantenerse neutral ante la introducción de variables adicionales, dado que el coeficiente de determinación (R^2) es demasiado optimista ante el ajuste de regresión cuando el número de variables independientes no es muy pequeño en comparación con el número de observaciones.

El coeficiente de determinación ajustado, mide el grado de intensidad que tienen las variables independientes en explicar a la variable dependiente, dicho de otra manera, qué porcentaje de variación de la variable dependiente es explicada colectivamente por todas las variables independientes. Se debe tener en cuenta que existe diferencia entre coeficiente de determinación y coeficiente de determinación ajustada (R^2 y R_a^2). El coeficiente de determinación, tiende a aumentar a medida que se añade más datos en la muestra, a pesar que los datos no tengan relevancia estadística, sin embargo, esto no implica que mejora la bondad de ajuste entre las variables, dicho de otro modo, no implica que la variable independiente explica mejor a la dependiente. Sin embargo, el coeficiente de determinación ajustado, podría aumentar o disminuir a medida que se incrementa las variables independientes. El coeficiente de determinación ajustado viene expresado por la siguiente ecuación:

$$R_a^2 = 1 - \left(\frac{n-1}{n-k-1} \right) (1 - R^2)$$

Donde:

R_a^2 : R cuadrado ajustado o coeficiente de determinación ajustado

R^2 : R cuadrado o coeficiente de determinación

n : Número de observaciones de la muestra

k : Número de variables independientes

De la formula anterior, se puede concluir lo siguiente:

- Si $k > 1$, se deduce que deduce que $R_a^2 < R^2$, esto implica que a medida que el número de variables independientes aumenta, el valor del coeficiente de determinación ajustada aumenta en menor proporción al coeficiente de determinación.
- Si $R^2 = 0$, R_a^2 podría ser negativa, a pesar que R^2 es positivo, en este caso, se considera que $R_a^2 = 0$.

j) Error Típico de Predicción (ETB).

El error típico de la predicción indica la parte de la variable dependiente que se deja de explicar ya sea por falta de variables por introducir o porque las variables introducidas no son las adecuadas.

k) Análisis de Varianza (ANOVA)

Permite valorar hasta qué punto es adecuado el modelo de regresión lineal para estimar los valores de la variable dependiente. La tabla de análisis de varianza se basa en que la variabilidad total de la muestra puede descomponerse entre la variabilidad explicada por la regresión y la variabilidad residual. La tabla de ANOVA proporciona el estadístico F a partir del cual podemos contrastar la H_0 de que R^2 es igual a 0, la pendiente de la recta de regresión es igual a 0, o lo que es lo mismo, la hipótesis de que las dos variables están correlacionadas. Si el p-valor asociado al estadístico F es menor que el nivel de significación ($\alpha=0.05$), rechazaremos la hipótesis nula planteada.

l) Análisis de Residuales.

Como se mencionó líneas arriba, los residuos, " ε ", vienen a ser la estimación de los verdaderos errores. En regresión lineal la distribución de la variable formada por los residuos debe ser Normal, esto es, los residuos observados y los esperados bajo hipótesis de distribución normal deben ser parecidos. Además, estos residuos deben ser independientes, pues esto nos va a permitir no solo profundizar la relación que se produce entre las variables, sino, ponderar la bondad de ajuste de la regresión obtenida.

m) Estimación de parámetros mediante SPSS (β_i)

El Software SSPSS ofrece las estimaciones de los coeficientes de regresión parcial no estandarizados (β_i) y estandarizados (ρ_i), junto con las pruebas de significación individual para contrastar las hipótesis de que el valor poblacional de esos coeficientes es cero.

Tabla 2.1

Coefficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados			Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	β_i	Error tip.		ρ_i		
<i>const.</i>	β_0	ε_0		ρ_0	t_0	p_0
x_1	β_1	ε_1		ρ_1	t_1	p_1
x_3	β_3	ε_3		ρ_3	t_3	p_3
x_4	β_4	ε_4		ρ_4	t_4	p_4
.
.
.
x_n	β_n	ε_n		ρ_n	t_n	p_n

Suponiendo la matriz de coeficientes que resulta de operar con SPSS, es la columna encabezada por “Coeficientes no estandarizados” de la Tabla 2.1 donde se encuentran los coeficientes β_i , la ecuación de regresión lineal múltiple resulta: $y = \beta_0 + \beta_0x_1 + \beta_0x_2 + \beta_0x_3 + \beta_0x_3 + \dots + \beta_nx_n$. Estos coeficientes reciben el nombre de coeficientes en regresión parcial porque el valor concreto estimado para coeficiente se ajusta teniendo en cuenta la presencia del resto de variables independientes. El signo del coeficiente de regresión parcial de una variable puede no ser el mismo que el del coeficiente de correlación simple entre esa variable y la dependiente. Esto se produce a los ajustes que se llevan a cabo para obtener la mejor ecuación posible. Aunque existen diferentes explicaciones para justificar el cambio de signo de un coeficiente de regresión, una de las que deben de ser más seriamente consideradas es la que se refiere a la presencia de un alto grado de asociación entre alguna de las variables independientes (Colinealidad). por otro lado, los Coeficientes Beta Indican la cantidad de cambio en puntuaciones típicas, que se producirá en la variable dependiente por cada cambio de una unidad en la correspondiente variable

independiente (manteniendo constantes el resto de variables independientes). En general, una variable tiene tanto más peso (importancia) en la ecuación de regresión cuanto mayor (en valor absoluto) es su coeficiente de regresión estandarizada.

n) Pruebas de significación

Muestra en una tabla de resumen, Tabla 2.2, el coeficiente de correlación múltiple, su cuadrado corregido y no corregido, y el error típico de los residuos. También incluye la tabla resumen de ANOVA, que contiene al estadístico F de Fisher- Snedecor para contrastar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación múltiple $r_{yx_1x_2} = 0$.

Tabla 2.2

<i>Modelo</i>	<i>r</i>	<i>R cuadrado</i> R^2	<i>R cuadrado</i> <i>corregida</i> R_a^2	<i>Error tip. de la</i> <i>estimación.</i>
1	r_i	R^2_i	\tilde{R}_i	ε

Tabla 2.3

Anova

Modelo	Suma de cuadrados	Gl.	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	s_1	gl_1	m_1	F_1	e_1
Residual	s_2	gl_2	m_2	F_2	e_2
Total	s_2	gl_3	m_3	F_3	e_3

En la tabla 2.3, suponiendo que el nivel de significancia planteada para contrastar la hipótesis es 0.05, y el P-valor de la columna sig. e_i es menos a 0.05 ($e_i < 0.05$) se rechaza la hipótesis nula.

2.1.11 Supuestos para modelar regresión lineal múltiple

a) Normalidad

Gonzales (2008) menciona la formula de Durbin Watson (1951) para contrastar la normalidad de los errores mediante el software SPSS a través de la ecuacion:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

Donde asume independencia de errores con valores que se encuentra entre 1.5 y 2.5. La interpretación se basa a la

Tabla 2.4

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación.	Durbin-Watson
1	r_i	R^2_1	r_2	ε	D_w

Tal como se puede observar en la Tabla 3, si el coeficiente de Durbin Watson esta entre 1.5 y 2.5, ($D_w \in [1.5; 2.5]$), indica que no se puede rechazar la hipótesis de la normalidad de los errores.

También el autor menciona, se considera la normalidad de los errores o los residuos “si la diferencias entre los valores observados y los pronosticados por el modelo, son una variable que se distribuye de manera aleatoria y deben ser independientes entre sí, es decir, no deben auto correlacionarse”

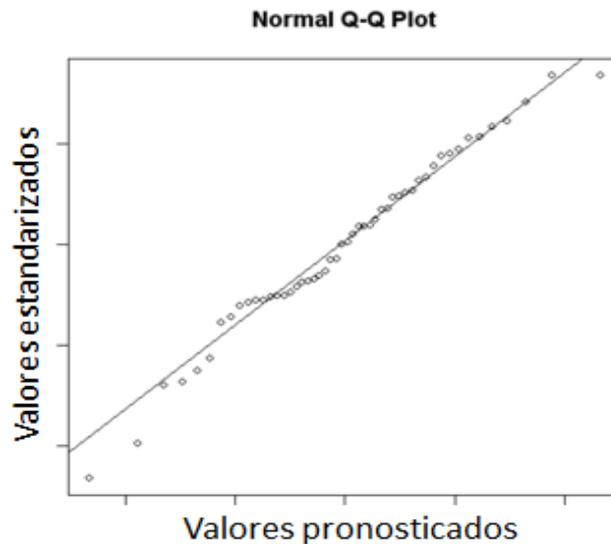


Figura 2.9 Gráfico de Normalidad

Fuente: elaboración propia, con adaptación de gráficos del internet

b) Relación Lineal (Linealidad)

La relación entre cada variable independiente con la variable dependiente debe ser lineal; en otras palabras, debe haber una correlación entre las variables independientes y la dependiente. Es recomendable hacer esta prueba antes de hacer la regresión para saber qué variables tienen relación

con la que se desea medir, pues éste análisis previo permite saber qué variables se va a incluir en el modelo de regresión.

c) Aditividad y multicolinealidad

Según Gonzales (2008) “hay colinealidad cuando hay una correlación alta entre algunas, o todas las variables predictoras”. En términos más simples, la existencia de multicolinealidad indica que no existe relación entre las variables independientes. En este caso, se trata de determinar si dos o más variables independientes están relacionadas en el análisis de regresión lineal, Si se llega a probar que sí están relacionadas, entonces se trataría de la existencia de la multicolinealidad y habría problema para seguir estudiando con los datos de las variables independientes.

Tabla 2.5

Coefficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de Colinealidad	
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF
(Constante)							
x_1						T_1	V_1
x_2						T_2	V_2
x_3						T_3	V_3

a. Variable dependiente: Puntuación de motivación

Se acepta la existencia de multicolinealidad, si el factor de varianza inflada (VIF) es menor a 10.

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2}$$

Según (Multicolinealidad, s.f.), si el VIF=1, indica que no hay correlación entre una variable y cualquiera de las demás variables independientes, el VIF entre 1 y 5, indica una correlación moderada entre una variable independiente y cualquiera de las demás variables independientes, aunque no es lo bastante grave como para rechazar el modelo, el VIF mayor a 5, indica que existe correlación fuerte entre una variable y alguna de las

variables independientes. Lo que conduce a que las estimaciones no sean confiables.

d) Homocedasticidad

Según Gonzales (2008), La Homocedasticidad se da cuando la varianza de los errores de medición sea igual para todas las variables independientes. Si ocurre lo contrario, se llama Heterocedasticidad, en este caso habría problema en análisis del modelo, y se deberá corregir algunos datos. Gráficamente se analiza la dispersión de puntos, si tienen una dispersión simétrica respecto al eje horizontal, se dice que se cumple con la Homocedasticidad, como se observa en el grafico 2.

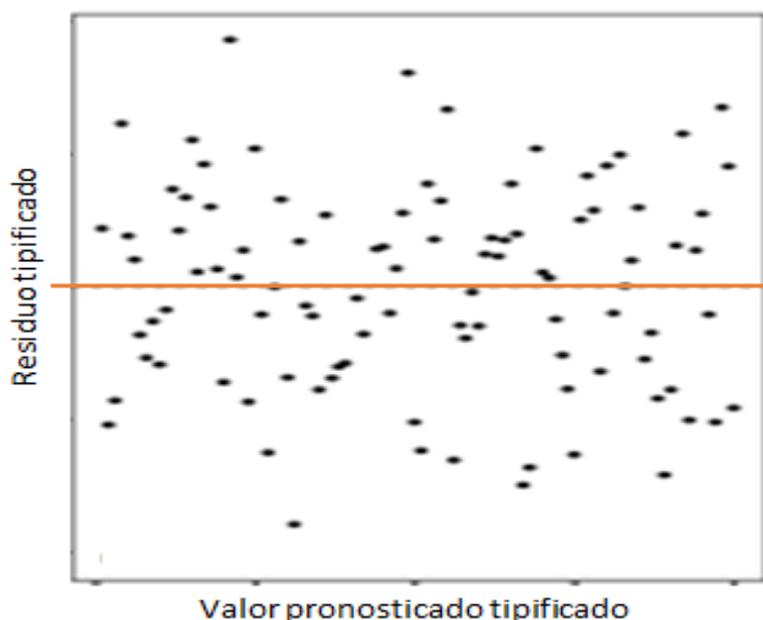


Figura 2.10 Diagrama de dispersión de los residuos

Fuente: elaboración propia del autor

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Modelización

Según la Real Academia Española Modelizar es “Construir el modelo o esquema teórico de algo”, por otro lado, Gómez (2015) define como “un proceso racional de elaborar modelos matemáticos para expresar fenómenos reales”.

En el ámbito educativo, la modelización es un proceso de diseño, construcción, evaluación y refinamiento de modelos (ecuaciones) cuya

finalidad es establecer una representación matemática que permita facilitar la comprensión y, simplificar los resultados en base a los datos de fenómenos ocurridos.

2.2.2 Tutores Virtuales

Para (Medrano & Armas, 2021), la tutoría es un proceso didáctico donde el estudiante adquiere conocimiento como resultado de la interacción y se realiza de manera individual o grupal a través de las Tics. Menciona también que las Tics cumplen un rol fundamental en la educación básica y en la formación profesional de los universitarios, la flexibilidad y su ubicuidad son claves en la generación de sus conocimientos. En ese sentido los Tutores Virtuales son contenidos de información subidas a las diferentes plataformas virtuales o sitios web por los especialistas del tema, donde el estudiante o cualquier usuario tiene acceso a través de los buscadores de internet; estos Tutoriales se puede encontrar como archivos de:

- **Texto:** documentos, donde el usuario para complementar su aprendizaje puede descargar la información requerida en formatos WORD, PDF, PPT, EXCEL, etc.
- **Videoconferencias,** es una comunicación interactiva entre 2 o más personas, además los usuarios también pueden recibir información requerida a través de la transmisión de videos en vivo. Entre las más utilizadas se tiene a: el Meet, zoom, classroom, cathedratric, Teams, etc.
- **Audiovisuales,** Son tutoriales donde la información requerida para fortalecer el aprendizaje se adquiere en videos cortos a través de: YouTube, Vimeo, WhatsApp, Facebook, etc.

2.2.3 Incidencia

La palabra incidencia es un término muy utilizado en el campo de la medicina, la biología, sobre todo en la epidemiología, para medir los efectos o las prevalencias que se produce en un evento con más de dos participantes en un tiempo determinado. Según (Tapia, 1993), “La incidencia es una magnitud que cuantifica la dinámica de ocurrencia de un determinado evento en una población dada”. Para la real academia española, la palabra Incidencia es un “acontecimiento que sobreviene en el

curso de un asunto o negocio y tiene con él alguna conexión”. Además, para la Real Academia española, la palabra “incidencia” es equivalente a los términos como “influencia, repercusión, efecto, resultado, alcance, consecuencia e impacto”.

En el campo de la matemática, la incidencia se interpreta con el operador lógico condicional, que hace una relación unidireccional

$$p \rightarrow q$$

Donde p es el antecedente y q es el consecuente, cuyo significado es:

- si ocurre p , entonces, ocurre q
- p implica q
- p influye en q
- p repercute en q
- p impacta en q

En esta relación unidireccional, el antecedente p genera una consecuencia en q ; pero q no puede generar una consecuencia en p ; es decir, el recíproco de $p \rightarrow q$ no es cierto o simplemente no se da. Pero las ecuaciones o las fórmulas matemáticas, son resultado de las modelizaciones, que, para lograrlo, se ha recurrido a los datos estadísticos extraídos de los fenómenos reales; ello indica que también existe fenómenos donde el antecedente implica al consecuente, y, el consecuente implica al antecedente. Es decir, existe relaciones bidireccionales como

$$p \leftrightarrow q$$

Se interpreta: el antecedente implica al consecuente y el consecuente implica al antecedente, que matemáticamente se interpreta de la siguiente manera:

- Ocurre p , sí y solo sí, ocurre q
- p implica q , sí y solo sí, q implica p
- p influye en q , sí y solo sí, q influye en p
- p repercute en q , sí y solo sí, q repercute en p
- p impacta en q , sí y solo sí, q impacta en p

En este caso, necesariamente ambas cosas deben ocurrir en un evento para lograr el objetivo del estudio. En la investigación correlacional, explicativo y predictivo, solo se utiliza el primer caso, que es la relación

unidireccional, pues se trata de conocer el efecto de un participante sobre el otro. En el caso de una investigación multivariable como caso de este trabajo de investigación, el objetivo es conocer el efecto de varios participantes cuando actúan sobre uno de ellos en un determinado evento.

2.2.4 Aprendizaje

El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia.

▪ Motivación

Según Ospina (2006), Citado por (Roncancio C. , 2019), “La motivación de los alumnos afecta de forma directa en la cantidad de esfuerzo que estos están dispuestos a invertir para aprender de un objeto de aprendizaje”, en este contexto, Roncancio también cita su apreciación de (Wigfield, 2000), quien afirma que “la motivación es una función del valor que tiene una tarea para el alumno, las expectativas que genera y su costo percibido” por otro lado, (Llanga, Murillo, Panchi, Paucar, & Quintanilla, 2019) consideran a la motivación desde su origen etimológico como una combinación de dos palabras “motivo y acción” dos elementos que componen para ejecutar ciertas tareas con el objetivo lograr una meta.

Según Connell y Grolnick (1992) citado por (Navea, 2015), consideran dos tipo de motivaciones: la motivación intrínseca, que es inherente a la persona, la actividad que realiza una persona con el único hecho de disfrutar, se trata de un continuo proceso de búsqueda e intento de conquista de retos. Mientras la motivación extrínseca; es aquella que proviene del medio externo al individuo, como el hecho de recibir una recompensa o castigo por sus acciones.

La motivación por el uso de los tutores virtuales en el aprendizaje de las matemáticas, es generada por tres aspectos fundamentales: la didáctica, la calidad de la información y la recompensa en las calificaciones. Es decir, parte de una motivación intrínseca que son necesidades innatas de los estudiantes de poner en práctica sus habilidades y sus destrezas con el único objetivo de lograr la meta que es aprender el contenido del tema

tratado. En consecuencia, La didáctica, la calidad de la información y la recompensa en las calificaciones, intervienen como una motivación extrínseca al usar los tutores virtuales.

▪ **Didáctica**

Según la real academia española, la etimología de la palabra Didáctica proviene de dos términos: didaskein que significa enseñar y tékne que equivale decir arte. Se puede sintetizar entonces la palabra Didáctica como el “arte de enseñar”. “La didáctica está constituida por la metodología abordada mediante una serie de procedimientos, técnicas y demás recursos, por medio de los cuales se da el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Hernán & Delia, 2009). Por otro lado, Hotmart (2019), apoya la posición en que los videos Tutoriales son fuentes que estimulan a los usuarios a interactuar a cerca de los contenidos que observa en la pantalla; esta motivación lo transforma de ser un simple espectador a ser un participante activo.

En base a los términos anteriores se puede definir a la didáctica educativa, como un patrón o una regla establecida por el docente que imparte sus conocimientos, plasmando sus estrategias (métodos y técnicas), con el objetivo lograr el aprendizaje del mayor número de estudiantes sobre los temas abordados.

▪ **Retroalimentación**

Según (Avila, González, & Miranda, 2020), la retroalimentación virtual es un espacio generado para el dialogo entre el estudiante y los docentes, pudiendo ser de modo sincrónico o asincrónico, con el propósito de contribuir la mejora continua del aprendizaje de los estudiantes. Puntualizan que debe ser permanente, valorando las fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por otro lado, para (Valdivia, 2014), “La retroalimentación es la información de lo logrado o alcanzado por un estudiante en su desempeño académico, puesto que ello permite que el estudiante muestre su capacidad alcanzada, así como también las debilidades en el aprendizaje en determinada materia.

Bajo esos dos conceptos, cabe precisar que la retroalimentación es base fundamental para consolidar el aprendizaje, se ubica en segundo lugar después de la clase presencial o virtual; la ventaja de los tutores virtuales en la retroalimentación consiste de la cantidad necesaria que puedan utilizar los usuarios hasta internalizar el tema de su interés.

- **Flexibilidad**

(Ruiz F. , 20104) afirma que “La flexibilidad pedagógica pretende ampliar y enriquecer la forma de aprender por medio de un mejor aprendizaje social, nuevos modelos de aprendizaje y nuevas formas de crearlo, diseñarlo y construirlo”. Por otro lado, Para (Gerrero & Toro, 2021), el termino flexible en la actividad educativa no es otra cosa que dar libertad a los estudiantes, de modo que elijan la mejor opción de entornos virtuales en sus aprendizajes. También encontramos a (Hotmart, 2019) quien garantiza que los videos tutoriales admiten y estimulan al usuario a interactuar sobre los contenidos de la pantalla que está observando, lo que motiva más que a esperar a participar.

La flexibilidad, permite a los estudiantes decidir el horario, el tipo de tutores virtuales y qué plataformas virtuales utilizar para ahondar su conocimiento, en ese sentido, la flexibilidad en el aprendizaje mediante los tutores virtuales, es un conjunto de alternativas que tiene un estudiante para decidir cómo, qué, dónde, cuándo y con quién realizar la actividad del aprendizaje de una materia de su interés. En la actualidad, gran parte de los jóvenes que cursan sus estudios superiores, poseen celulares con megas incluidas, donde pueden visualizar las plataformas virtuales de su preferencia o ingresar en el momento y el lugar más apropiado.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 Hipótesis central de la investigación

El uso de los Tutores Virtuales tiene relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao.

3.1.1 Hipótesis Específicas

- **La Motivación** que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.
- **La Didáctica** que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.
- **La Retroalimentación** que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.
- **La Flexibilidad** que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

3.2 Variables e indicadores

Variables e indicadores de la Investigación

Variable Independiente : Tutores Virtuales

Variable Dependiente : Aprendizaje de los cursos de Matemática

3.3 Métodos de la investigación

Dado que el presente trabajo consiste de una investigación aplicada, el método empleado es el cuantitativo, ya que, para recoger información de los estudiantes sobre el uso de los tutores virtuales, se usó cuestionario con preguntas cerradas de opción múltiple, que luego fueron cuantificadas

para procesar y analizar, luego interpretar los datos estadísticos y finalmente hacer inferencia mediante la regresión lineal múltiple.

3.3.1 Según tipo de datos empleados

Es una investigación descriptiva y correlacional, debido a que los datos que se han obtenido mediante el cuestionario, se ha registrado tal como manifestaron los encuestados, además, para la medición de los indicadores se usó las herramientas estadísticas.

3.3.2 Según el método de estudio de las variables

Consiste de una investigación cuantitativa, dado que se elaboró un cuestionario con preguntas cerradas con respuestas de opción múltiple que fueron cuantificados para relacionar entre las dimensiones de los Tutores virtuales (motivación, didáctica, retroalimentación y flexibilidad) que es la variable independiente con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática que representa a la variable dependiente.

3.3.3 Según el método de contrastación de la hipótesis

Es una de una investigación correlacional y explicativa, pues se trata de medir la relación existente entre los Tutores Virtuales y el aprendizaje de los cursos de matemática, por consiguiente, determinar para cada una de las dimensiones (Motivación, Didáctica, Retroalimentación y Flexibilidad), qué tutor virtual tiene mayor influencia en el aprendizaje de los cursos de matemática en los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao; para ello se utilizó el modelo de regresión lineal múltiple que permite determinar los parámetros de cada una de las variables predictoras (independientes) e interpretar la variable que tiene mayor incidencia sobre el Aprendizaje.

3.3.4 Según el grado de manipulación de las variables

Es una investigación No Experimental, debido a que los datos obtenidos de la muestra en base al cuestionario, fueron recopilados de manera descriptiva en su contexto natural sin manipulación deliberada de ellas, tanto para las variables independientes como para la variable dependiente.

3.3.5 Según tipo de inferencia

Es una investigación Inductiva, pues se trabajó con una muestra no probabilística de la población objetivo y el resultado estadístico de dicha muestra se hizo inferencia para todos los elementos de la población que son los estudiantes del curso de matemática de la Universidad Nacional del Callao.

3.3.6 Según la temporalidad que se realiza

Es una investigación longitudinal, debido a que los instrumentos de medición fueron aplicados en diferentes etapas que dura la investigación.

3.3.7 Según el número de variables estudiadas

Se trata de una investigación multivariada, pues se buscó relacionar el Aprendizaje de los cursos de matemática con las bondades que brindan los Tutores Virtuales con las dimensiones: Motivación, Didáctica, Retroalimentación y flexibilidad, alojadas en las diferentes plataformas virtuales configuradas en formato de documentos texto, Videoconferencias y Audio videos, que pueden acceder mediante los buscadores de internet.

3.4 Diseño de la investigación

Para probar las hipótesis de investigación, se eligió el diseño descriptivo y correlacional, dado que el objetivo del estudio ha sido encontrar el grado de relación que existe entre la variable dependiente (aprendizaje de los cursos de matemática) y las variables independientes (Tutores Virtuales con sus respectivas dimensiones), y determinar los parámetros de los ecuaciones lineales a fin de identificar qué Tutores Virtuales es la que tiene mayor incidencia en el aprendizaje de los cursos de matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao; la variable independiente estuvo representada por los Tutores Virtuales que utilizan los estudiantes a la hora de profundizar sus conocimientos en los cursos de matemática, este diseño se formuló mediante el siguiente esquema.

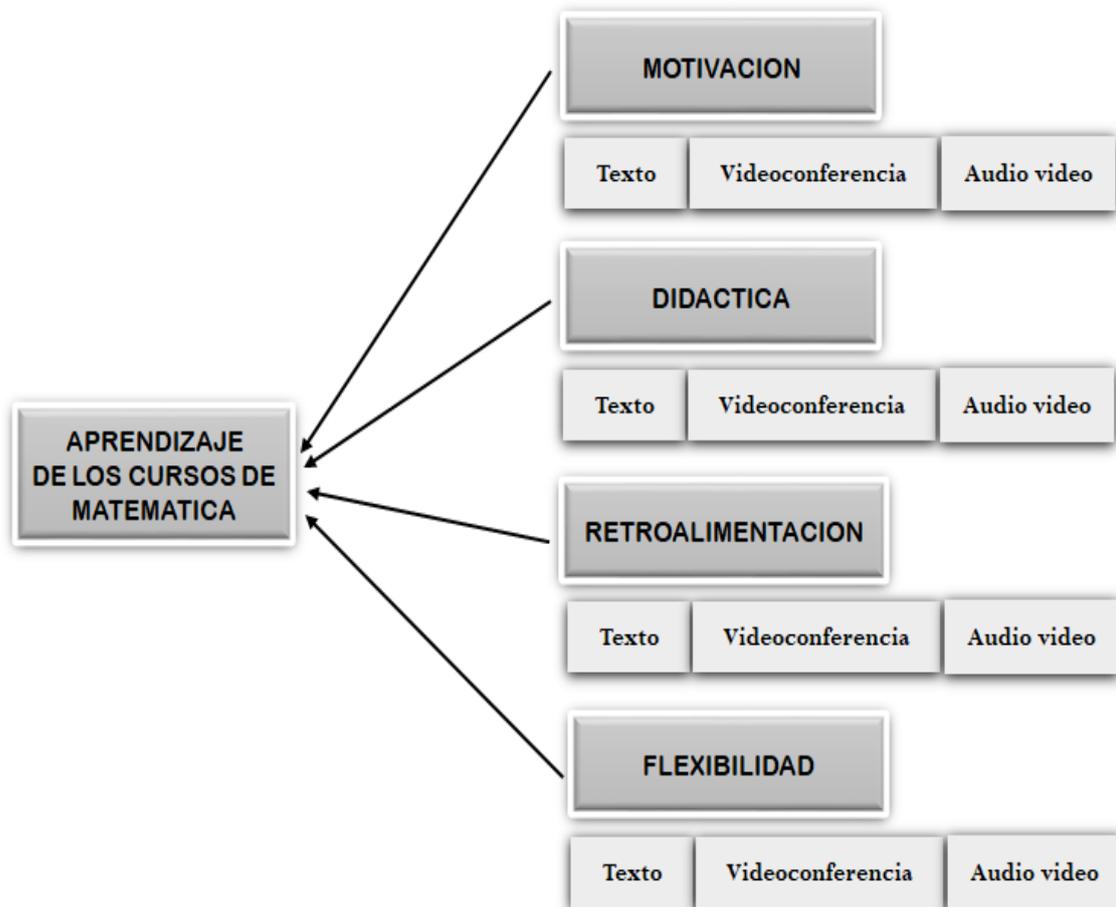


Figura 3.1 Modelización del aprendizaje basado a los tutores virtuales

Fuente: elaboración propia del autor

3.5 Población y muestra

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional del Callao considerando una población de 1079 estudiantes de los dos primeros ciclos de los cursos de Matemática que representa a las diez facultades que ofrece dicha universidad. La técnica de muestreo fue no probabilística, seleccionada según criterio del investigador, para ello se tomó en cuenta la proporcionalidad de estudiantes del curso de Matemática de Los primeros ciclos en cada facultad y para determinar el tamaño muestral, se basó a la técnica estadística para una población finita.

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)e^2 + Z^2pq}$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra

Z : Nivel de confianza 95%

p : Proporción de la población con características deseadas (éxito) 0.69

q : proporción de la población sin características deseadas (fracaso) 0.31

e : nivel de error dispuesto a cometer 5%

N : Tamaño de la población 2473

Reemplazando los datos se obtuvo el siguiente tamaño de la muestra

$$n = 290$$

3.6 Actividades del proceso investigativo

Las etapas de la investigación con sus correspondientes técnicas e instrumentos de recolección constan de las siguientes fases:

3.4.1 Fase Inicial

En esta fase se realizó un trabajo descriptivo y exploratorio sobre cómo afrontan los estudiantes sus estudios de Matemática en su respectiva facultad, qué conocimientos tienen de los tutores virtuales y cuál es su impresión respecto a la Motivación, Didáctica, Retroalimentación y la flexibilidad que ofrecen dichos tutores virtuales que encuentran cuando lo realizan la búsqueda a través de Google, Opera, Edge, Mozilla y otros buscadores. Luego se recopiló la información de manera más completa y adecuada mediante la encuesta vía Google Forms, a una muestra seleccionada de manera no aleatoria por facultades, que permitió describir y mejorar el método de análisis, así como las herramientas que utilizan los estudiantes en su aprendizaje cotidiano del curso de Matemática.

3.4.2 Fase Intermedia

En esta fase se aplicó la encuesta formulada en el cuestionario a los estudiantes que hayan sido seleccionados en la muestra, luego se hizo procesamiento de los datos a través de la hoja de cálculos y el Excel, así como el análisis descriptivo y su interpretación de cada uno de los ítems respecto a las variables independientes. Los datos a contrastar para la variable dependiente fueron la ponderación de las respuestas realizadas en

dicha encuesta. Se realizó la prueba de los cuatro supuestos: normalidad de los errores, la independencia de errores, la multicolinealidad y la Homocedasticidad, luego se pasó a aplicar el modelo de regresión lineal múltiple con el software SPSS utilizando el método INTRO.

3.4.3 Fase final

Se realizó la contrastación de la hipótesis general y las cuatro hipótesis específicas mediante el software SPSS, donde se determinó el coeficiente de correlación múltiple y los parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple de las variables predictoras (dimensión de los tutores virtuales Tutores virtuales) que miden el grado de incidencia hacia la variable dependiente (Aprendizaje de los cursos de matemática). Finalmente se redactó las conclusiones y las recomendaciones del caso.

3.7 Técnicas e Instrumentos de la Investigación

La técnica utilizada en la investigación consistió de la encuesta basada a un cuestionario cerrado de opción múltiple, que se realizó vía Google Forms, donde los datos fueron obtenidos en base a la aplicación de los siguientes instrumentos de medición:

- i) Para las variables independientes, se diseñó un cuestionario de opción múltiple dividido en cuatro bloques a las cuales se les hizo una sumatoria de las puntuaciones obtenidas para su contrastación respectiva: Un bloque de preguntas relacionadas a la motivación, otra referente a la didáctica, de manera similar un bloque de preguntas referidas a la retroalimentación y finalmente un bloque referente a la flexibilidad que brindan cada uno de los Tutores virtuales (formato archivo de texto, formato Videoconferencia y Audio video), a fin de que los estudiantes respondan su apreciación marcando la opción de su preferencia.
- ii) Para la variable dependiente se consideró los ítems del cuestionario correspondiente al Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en base a los Tutores Virtuales Archivos Texto, Videoconferencia y Audio video.

3.8 Procedimiento para la recolección de datos

Para la obtención de la información ha sido necesario contar con dos aspectos fundamentales: la validez y la confiabilidad de los instrumentos de medición. Según (Roberto, Carlos, & Baptista, 2010), la validez se refiere al grado o la precisión que mide un instrumento a la variable, en cambio la confiabilidad se refiere al resultado invariante al medir varias veces una variable.

3.8.1 Validación de los Instrumentos

La validación de los instrumentos de medición fue certificada mediante la evaluación del juicio de expertos, para ello se recurrió a los docentes de posgrado de reconocida trayectoria, quienes dieron su aprobación de los ítems propuestos para el recojo de la información, se utilizó el método Delphi, donde se entregó a cada uno de los docentes especialistas un ejemplar del cuestionario para su revisión, que, finalizada su trabajo de revisión, se nos entregó con las observaciones de los ítems correspondientes, lo que fue mejorado para su aplicación del cuestionario. En el siguiente cuadro se muestra los resultados de su apreciación de cada uno de los expertos.

Tabla 3.1

Nivel de validez de los cuestionarios, según el juicio de expertos

Expertos	Calificación Cualitativa
Dr. Manuel Enrique Pingo Zapata	Excelente
Dra. Gladys Espinoza Vásquez	Excelente

3.8.2 Confiabilidad de los instrumentos

Para garantizar la fiabilidad del cuestionario, se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach que mide la consistencia interna entre los ítems basado en el promedio de las correlaciones. El Alfa de Cronbach permite cuantificar el nivel de fiabilidad de instrumento de medición, para ello la consistencia interna se regula excluyendo el ítem que no proporciona el aumento del coeficiente, hasta lograrlo un coeficiente superior a 0.8 que es un valor mínimo para considerar óptimo el coeficiente de Cronbach. Aunque el valor

del coeficiente de alfa de Cronbach se determinó mediante el Software SPSS, La fórmula matemática para calcular es:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S^2}{S * T^2} \right]$$

Donde:

k : es el número de Ítems, $S * T^2$: varianza de la suma de los Ítems

$\sum S^2$: es la sumatoria de varianza de los Ítems

α : coeficiente de alfa de Cron Bach

Para obtener el resultado final del coeficiente de Cronbach, primero se hizo una prueba piloto con una muestra de 50 estudiantes de la facultad de Ciencias Contables a quienes se aplicó el cuestionario; una vez obtenida los resultados de la prueba piloto, se fue mejorando los valores del coeficiente alfa hasta lograr un resultado deseado lo cual garantiza la confiabilidad del instrumento. Finalmente se aplicó la encuesta a los estudiantes de las facultades de Contabilidad, Ingeniería eléctrica y Electrónica, Ingeniería Pesquera y Alimentos obteniendo el siguiente resultado a través del software SPSS.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	Nºde elementos
,956	30

3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

Para cumplir con el objetivo del trabajo de investigación, se empezó con la recolección de los datos que fue obtenida a través del uso de los instrumentos de medición, previamente sometidas a pruebas de fiabilidad y validez, luego se hicieron las tabulaciones respectivas mediante el Excel para cuantificar las respuestas de las encuestas. La técnica utilizada fue la estadística descriptiva y la inferencial, para configurar las tablas y los gráficos y, finalmente se determinó los modelos de regresión lineal múltiple con sus respectivos estimadores, para cada una de las hipótesis mediante el Software SPSS.

3.9.1 Estadística descriptiva

En este apartado se muestran el resultado de cada una de las preguntas del cuestionario mediante grafico en diagrama de barras, que fue realizada a los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del callao. Este cuestionario fue la base fundamental para hacer las correlaciones de cada una de las cuatro hipótesis específicas y la hipótesis general del trabajo de investigación, entre los tutores virtuales y el aprendizaje de los cursos de matemática.

ITEM1 ¿Considera usted a los Tutores Virtuales una herramienta que facilita encontrar el tema requerido?

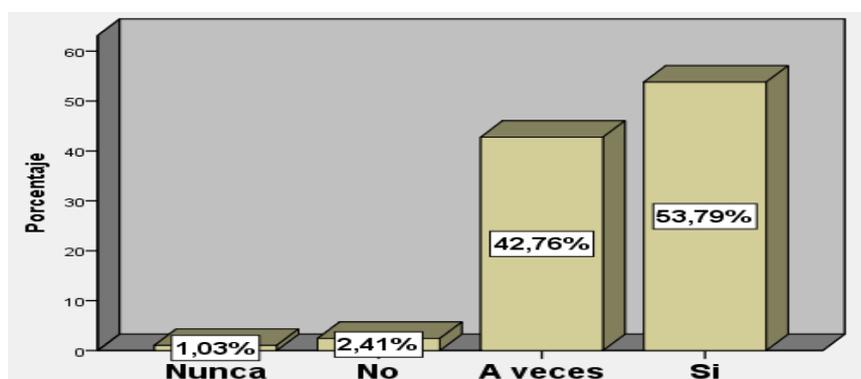


Figura 3.2 Respuestas al Ítem 1

Según la figura 3.2, para el 53.79%, los Tutores Virtuales son herramientas que les facilita encontrar el tema requerido, mientras que un 42.76% lo considera que algunas veces les facilita encontrar el tema requerido, y el 2.41% considera que no les facilita encontrar el tema requerido.

ITEM 2 ¿Qué tipo de navegador utilizas para hacer uso de los Tutores Virtuales?

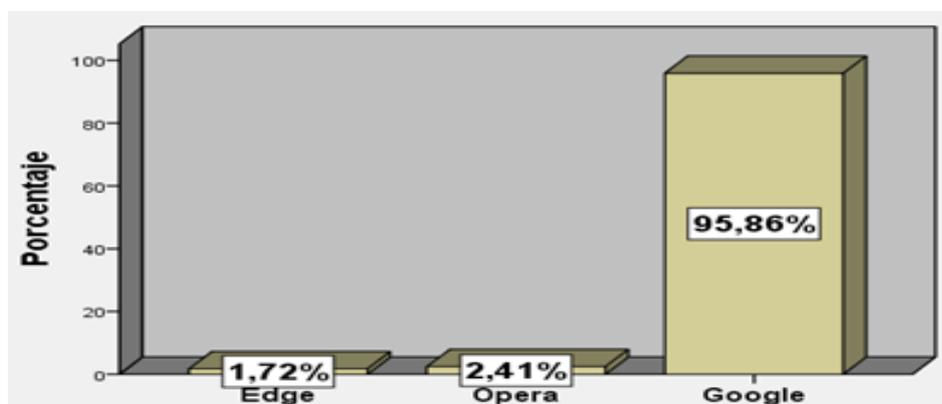


Figura 3.3 Respuestas al ítem 2

Según la figura 3.3, el 95.86% de los encuestados utilizan el navegador Google, 2.41% utiliza el navegador opera y con un porcentaje bajo de 1.72%, lo utiliza el Microsoft Edge.

ITEM 3 ¿El profesor del curso le sugiere el uso de los Tutores Virtuales para complementar su aprendizaje?

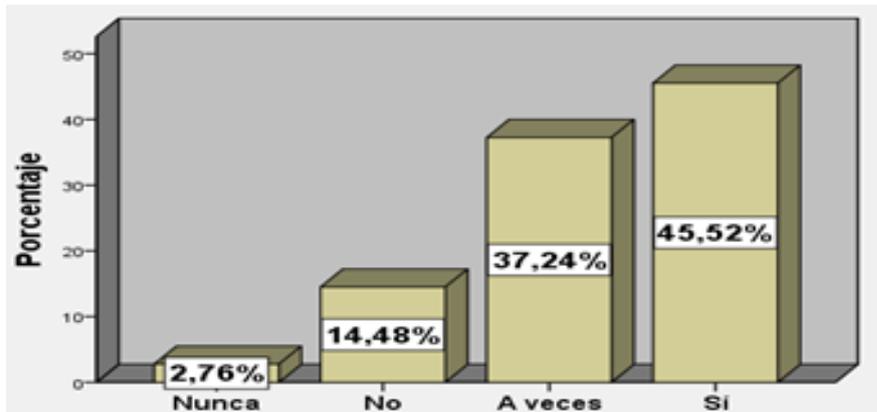


Figura 3.4 Respuestas al ítem 3

Según la figura 3.4, el 45.52 % de los estudiantes mencionan haber recibido la sugerencia del profesor sobre el uso de los tutores virtuales para complementar su aprendizaje, mientras el 37.24%, responden que en algunas ocasiones recibieron sugerencias del profesor, por otro lado, el 2.76% manifiestan que nunca recibieron sobre el uso de los tutores para ahondar sus conocimientos.

ITEM 4 ¿Cómo evalúas tu aprendizaje conceptual mediante el uso de los tutores virtuales?

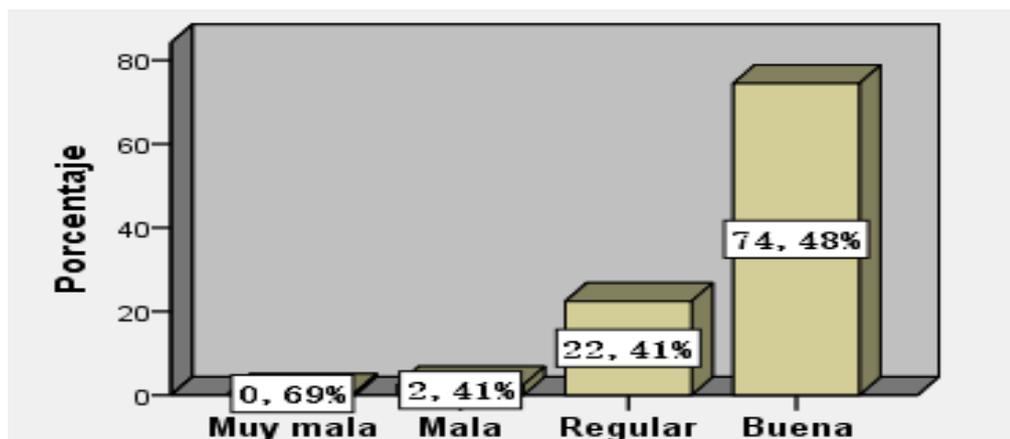


Figura 3.5 Respuestas al ítem 4

Según la figura 3.5, el 74.48% de los encuestados evalúan como buena el aprendizaje conceptual con la ayuda de los tutores Virtuales, el 22.41%

responden como regular, mientras el 2.41% de los encuestados evalúan como mala el aprendizaje conceptual mediante el uso de los tutores virtuales.

ITEM 5 ¿Cómo evalúas tu aprendizaje procedimental mediante el uso de los tutores virtuales?

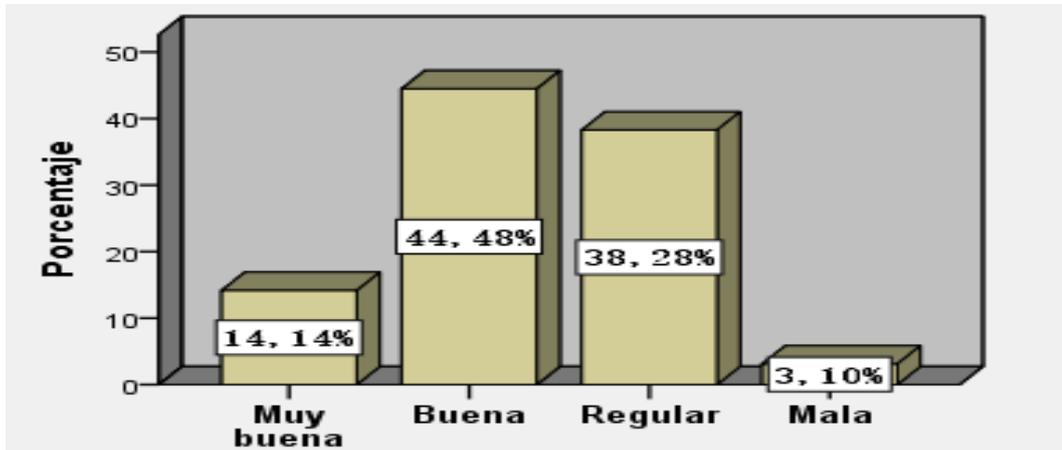


Figura 3.6 Respuestas al ítem 5

Según la figura 3.6, el 44.48% de los encuestados responde que su aprendizaje procedimental es bueno mediante el uso de los tutores virtuales, el 38.28% responde que es regular y el 14.14% responden que su aprendizaje procedimental en muy buena con el uso de los tutores virtuales.

ITEM 6 ¿Cómo evalúas tu aprendizaje Actitudinal mediante el uso de los tutores virtuales?

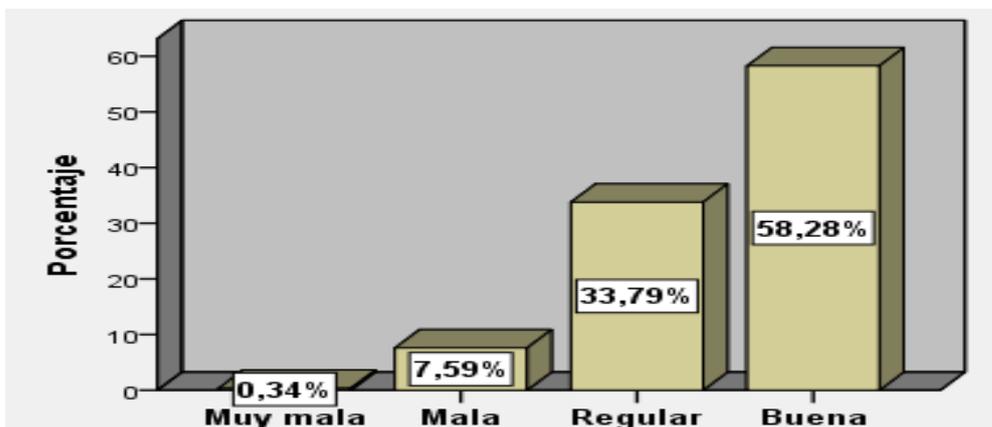


Figura 3.7 Respuestas al ítem 6

Según la figura 3.7, el 58.28% de los encuestados evalúan como buena el aprendizaje actitudinal que le generan los tutores virtuales en su aprendizaje, el 33.79% evalúa como regular el aprendizaje actitudinal, y un 7.59% de los encuestados evalúan como mala el aprendizaje actitudinal que le generan los tutores virtuales. Dado que el mayor porcentaje de las respuestas se encuentran

entre regular y buena, los tutores virtuales generan buena actitud en el aprendizaje de los cursos de matemática.

ITEM 7 En general, ¿cómo evalúas tu rendimiento académico con la ayuda de los tutores virtuales?

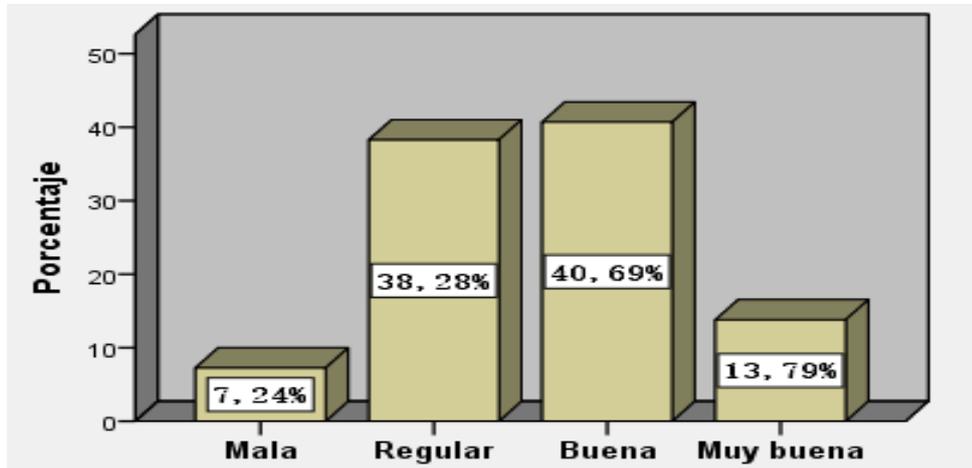


Figura 3.8 Respuestas al ítem 7

En la figura 3.8, el 40.69% de los encuestados responden que su rendimiento académico es bueno con la ayuda de los tutores virtuales, el 38.28% responde como Regular su rendimiento académico, mientras el 13.79% responde que su rendimiento académico con la ayuda de los tutores virtuales es Muy bueno.

ITEM 8 ¿Los Tutores Virtuales te generan actitudes positivas en el aprendizaje de los cursos de matemática?

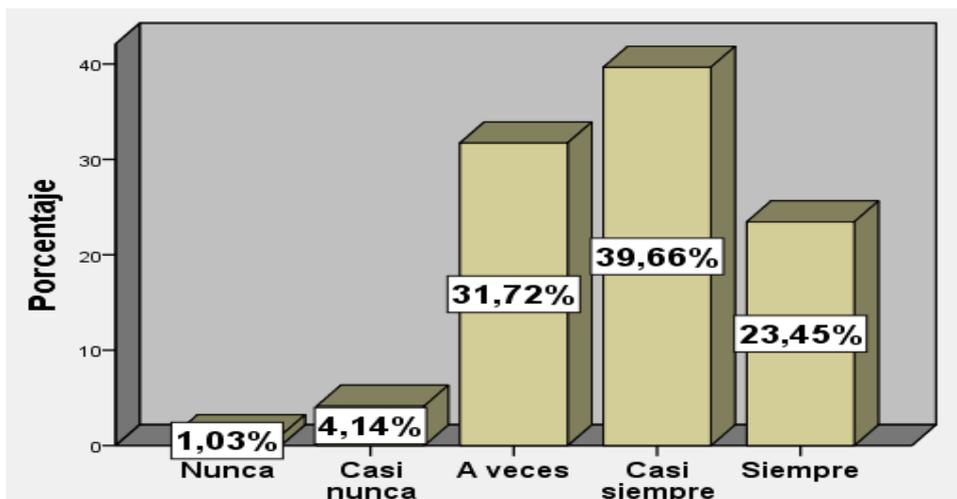


Figura 3.9 Respuestas al ítem 8

Según la figura 3.9, el 39.66% de los encuestados responde que los tutores virtuales Siempre les generan actitudes positivas en el aprendizaje de los cursos

de matemática, mientras el 31.72% responde que casi siempre genera actitudes positivas, y, en menor porcentaje con 23.45%, responde que los tutores virtuales Siempre les genera actitudes positivas en el aprendizaje de los cursos de matemática.

ITEM 9 ¿Cómo te consideras con el uso de los Tutores Virtuales?

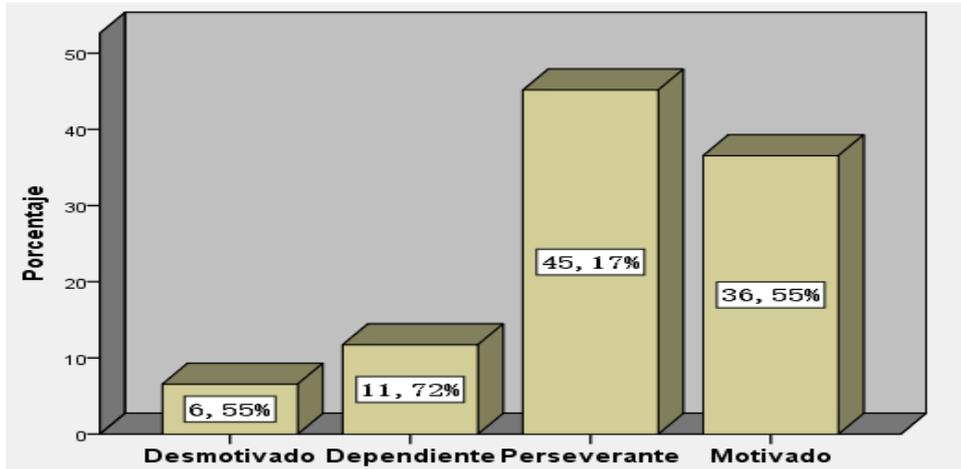


Figura 3.10 Respuestas al ítem 9

Según la figura 3.10, el 45.17% se consideran perseverantes con el uso de los Tutores Virtuales, el 36.55% se consideran motivados y el 11.17% manifiesta ser dependientes, mientras el 6.55% se considera desmotivado con el uso de los tutores virtuales.

ITEM 10 ¿El uso de los Tutores Virtuales te hacen sentir optimista en tu estudio?

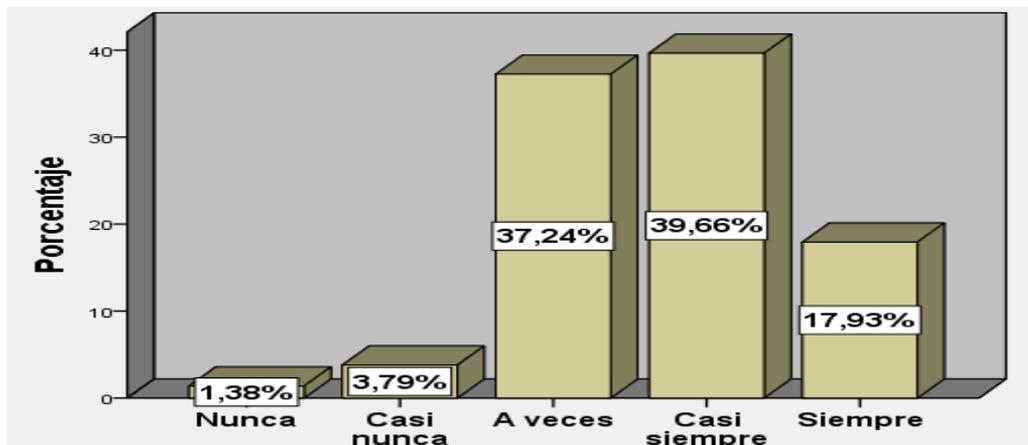


Figura 3.11 Respuestas al ítem 10

Según la figura 3.11, el 39.66% de los encuestados responden que se sienten casi siempre optimista hacer uso de los tutores virtuales, el 37.24% responde que algunas veces se sienten optimistas, solo el 17.93% responde que siempre

se siente optimista con el uso de los Tutores Virtuales. En general, el 94.83% se sienten optimista de alguna manera al usar los tutores virtuales.

ITEM 11 ¿El uso de los Tutores Virtuales te ayuda a profundizar tu aprendizaje en los cursos de matemática?

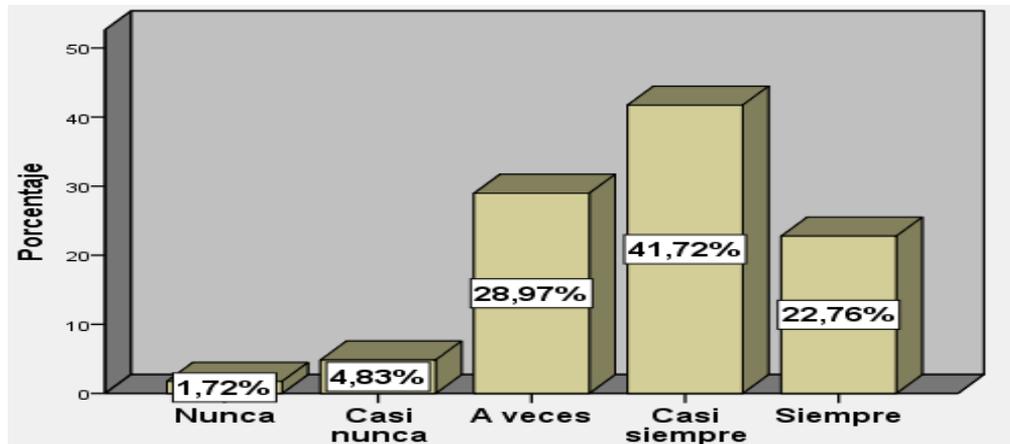


Figura 3.12 Respuestas al ítem 11

Según la figura 3.12, el 41.72% de los encuestados, responde que casi siempre les ayuda a profundizar su aprendizaje en los cursos de matemática, el 28.97% responde que algunas veces les ayuda, y, el 22.76% responden que siempre les ayuda profundizar su aprendizaje. Mientras que existe un porcentaje de 1.72% y 4.83% indican que Nunca y casi nunca respectivamente les ayuda a profundizar su aprendizaje en matemática.

ITEM 12 ¿Los Tutores Virtuales mantienen información actualizada de los temas que buscas?

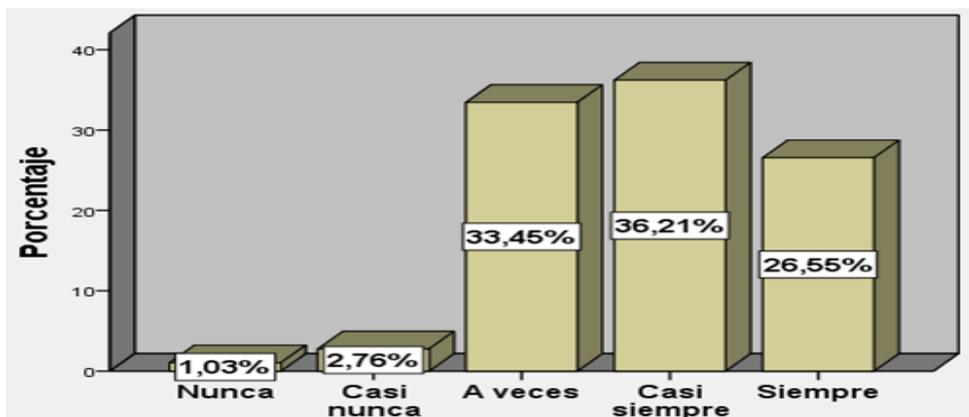


Figura 3.13 Respuestas al ítem 12

Según la figura 3.13, para el 36.21% los tutores virtuales casi siempre mantienen sus informaciones actualizadas, mientras que el 33.45% responden que casi siempre mantienen información actualizada y un 26.55% manifiesta que sus

informaciones que brindan los tutores virtuales siempre están actualizadas. También existe un porcentaje de 1.03% y 2.76% que manifiestan que nunca y casi nunca respectivamente haber encontrado información actualizada.

ITEM 13 ¿El uso de los Tutores Virtuales te generan autoestima?

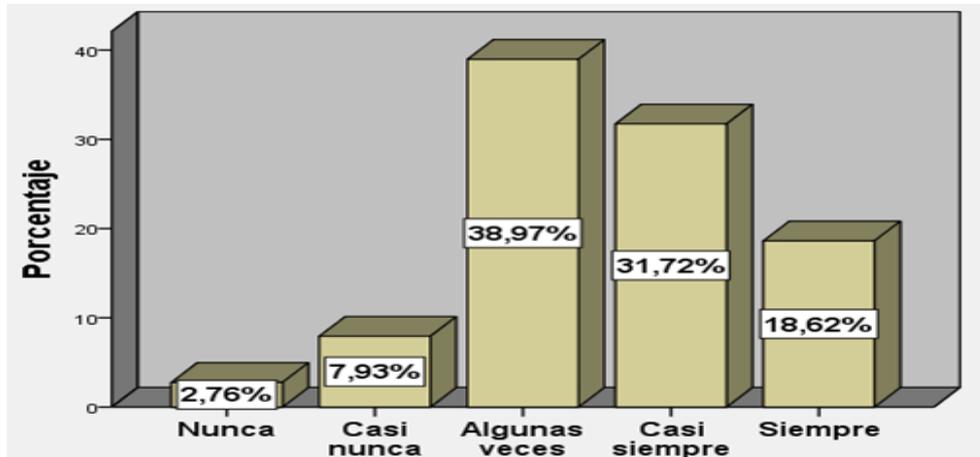


Figura 3.14 Respuestas al ítem 13

Según la figura 3.14, para el 38.97%, el uso de los Tutores Virtuales les genera autoestima algunas veces, mientras el 31.72% les genera autoestima Casi siempre, solo el 18.62% responde que el uso de los tutores virtuales siempre les genera autoestima en sus aprendizajes.

ITEM 14 ¿Te sientes satisfecho por la información que te brindan los Tutores Virtuales?

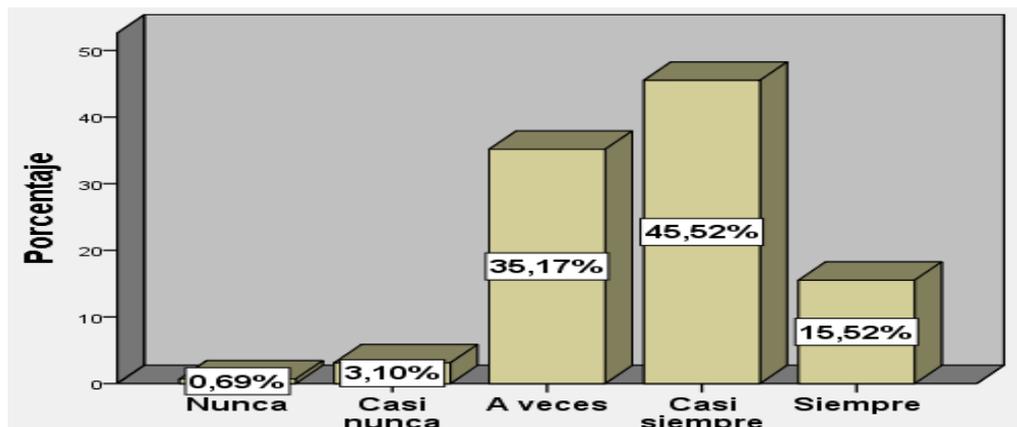


Figura 3.15 Respuestas al ítem 14

En la figura 3.15 se muestra que el 45.52% de los encuestados se sienten satisfecho casi siempre con la información que les brindan los Tutores virtuales, el 35.17% se sienten satisfechos algunas veces, y solo el 15.52% responden estar siempre satisfechos con la información que brindan los Tutores virtuales. Se

observa que el 96.21% se sienten satisfecho por la información que les brindan los tutores virtuales.

ITEM 15 ¿Los Tutores Virtuales presentan temas claros y explícitos?

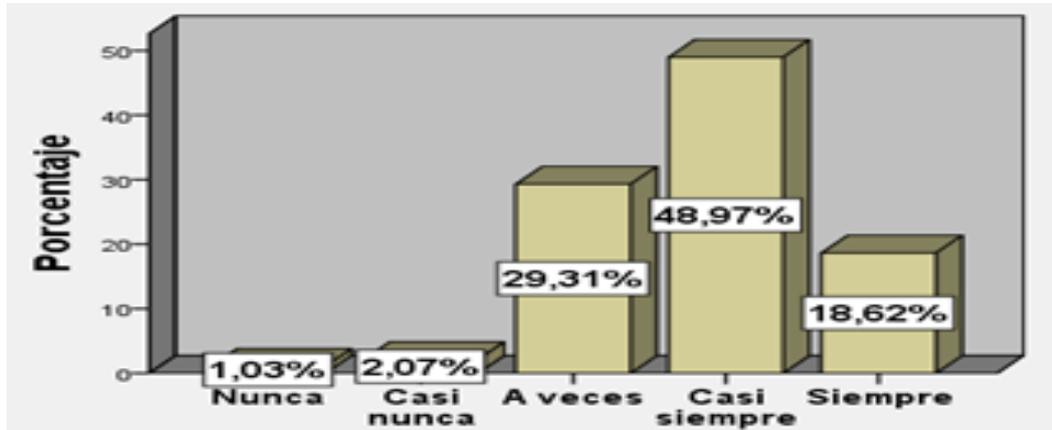


Figura 3.16 Respuestas al ítem 15

Respecto a la claridad y lo explícito con que muestran los temas los tutores virtuales, en la figura 3.16, el 48.97% de los encuestados responde encontrar casi siempre claros y explícito los temas, el 29.31%, responde que algunas veces se muestran claros y explícitos, y un 18.62% responde que los temas siempre son claros y explícitos. En la gráfica se observa que para el 96.6%, los temas se presentan bien explícitos.

ITEM 16 ¿Los Tutores Virtuales usan buena metodología en su redacción?

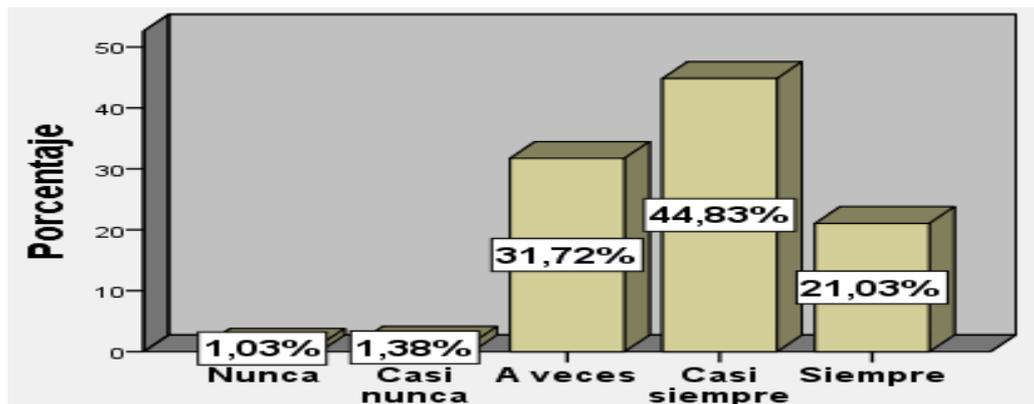


Figura 3.17 Respuestas al ítem 16

Según la figura 3.17, para el 44.83% de los encuestados, los Tutores virtuales casi siempre usan buena metodología en su redacción, para el 31.72% lo hacen algunas veces, mientras para 21.03%, los tutores virtuales siempre usan buena metodología en su redacción. También se observa que para el 1.03% y 1.38%,

nunca y casi nunca respectivamente, usan buena metodología en su redacción. Es decir, 97.58%, de alguna manera usan buena metodología en su reacción.

TEM 17 ¿Los Tutores Virtuales presentan objetivos a conseguir en cada tema?

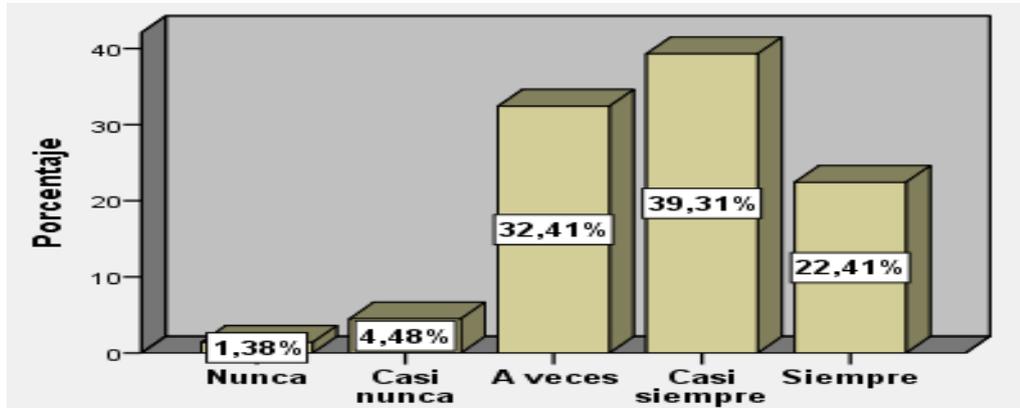


Figura 3.18 Respuestas al ítem 17

Según la figura 3.18, para el 39.31% de los encuestados, Los tutores virtuales presentan casi siempre los objetivos a conseguir en cada tema, para el 22.41% lo hacen en algunos casos, mientras que para el 22.41% en menor porcentaje, siempre presentan objetivos a conseguir en cada tema. Según la gráfica, para el 94.132%, los tutores virtuales presentan objetivos en cada tema.

ITEM 18 ¿Los Tutores Virtuales presentan opciones para interactuar con los demás usuarios?

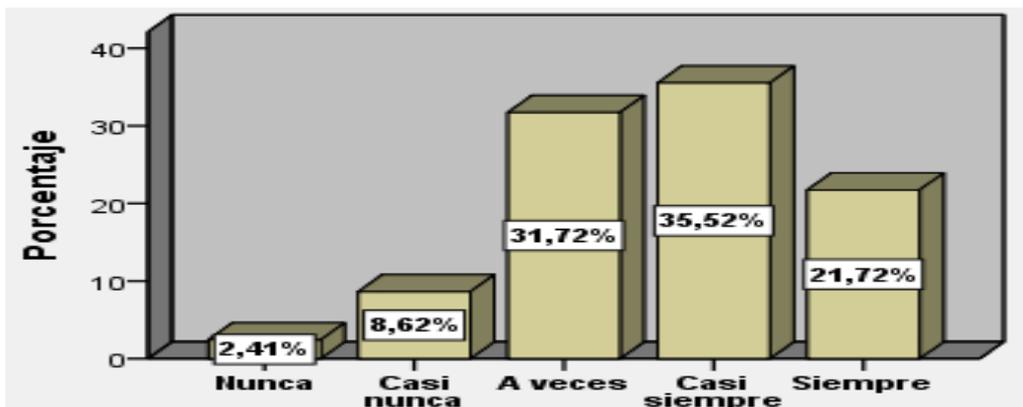


Figura 3.19 Respuestas al ítem 18

Según la figura 3.19, para el 35.52% de los encuestados, los Tutores Virtuales casi siempre brindan la posibilidad de interactuar con los demás, para el 31.72%, en algunas ocasiones, mientras que para el 21.72%, siempre presentan opciones de interactuar con los demás. Sin embargo, existe un 8.62% y 2.41% que indican que casi nunca y nunca presentan opciones para interactuar con los

demás. Se observa que para el 98.96% tutores virtuales permiten interactuar con los demás.

ITEM 19 ¿Los Temas están elaboradas de manera dinámica?

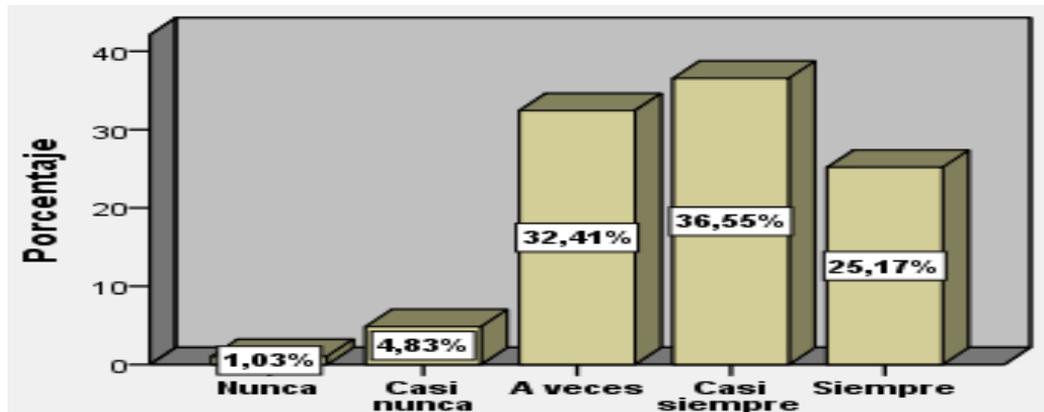


Figura 3.20 Respuestas al ítem 19

En la figura 3.20, para el 36.55%, de los encuestados, los temas que brindan los tutores virtuales están casi siempre elaboradas de manera dinámica, para el 32.41%, se encuentran elaboradas de manera dinámica en algunas ocasiones, mientras que para el 25.17%, los temas que brindan los tutores virtuales, siempre están elaborados de manera dinámica. No obstante, existe un porcentaje de 1.03% y 4.83% que nunca y casi nunca se encuentran elaboradas de manera dinámica.

ITEM 20 ¿Considera a los Tutores Virtuales escenarios confiables para el autoaprendizaje?

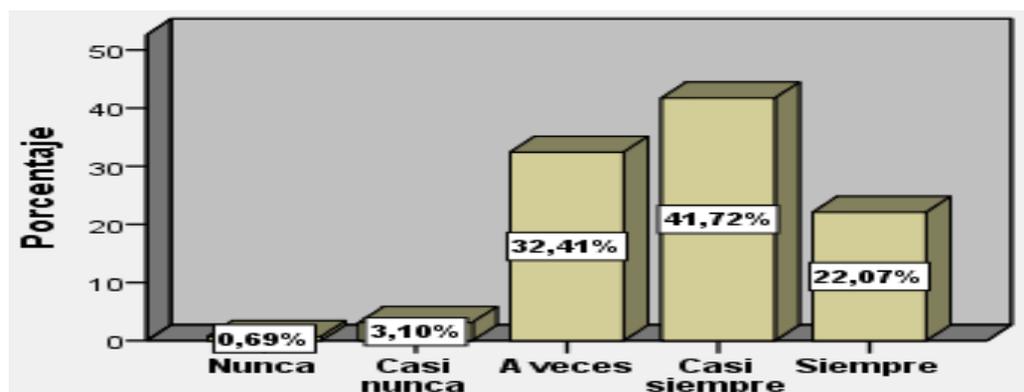


Figura 3.21 Respuestas al ítem 20

En la figura 3.21, para el 41.72% de los encuestados, casi siempre son escenarios confiables para el autoaprendizaje, para el 32.41%, algunas veces son escenarios confiables, mientras que para el 22.07%, Tutores Virtuales siempre son escenarios confiables para el autoaprendizaje.

ITEM 21 ¿Al hacer uso de los Tutores Virtuales, internalizas los temas rápidamente?

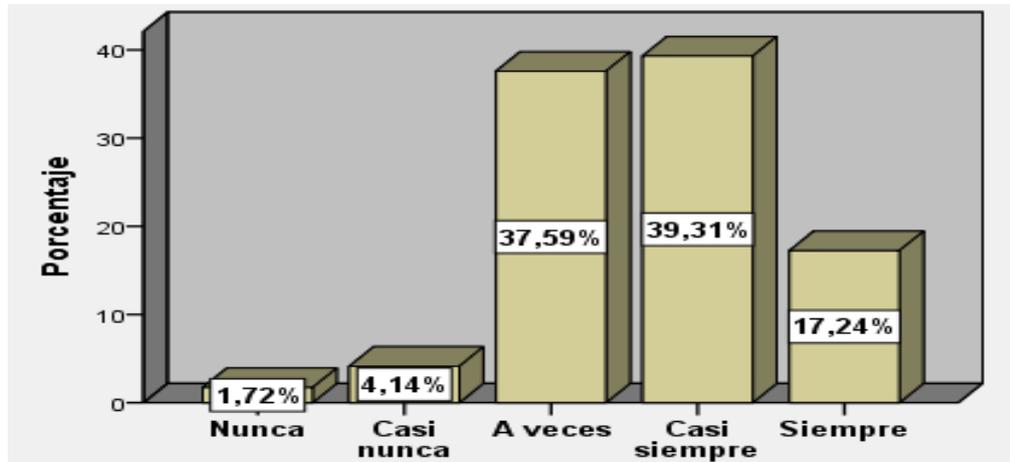


Figura 3.22 Respuestas al ítem 21

Según la figura 3.22, de los encuestados, casi siempre logra internalizar los temas al hacer uso los Tutores virtuales el 39.31%, algunas veces logra internalizar el 37.59%, mientras el 17.24% manifiesta que siempre es posible internalizar los temas rápidamente.

ITEM 22 ¿Los Tutores Virtuales te crean condiciones para dialogar entre sus compañeros?

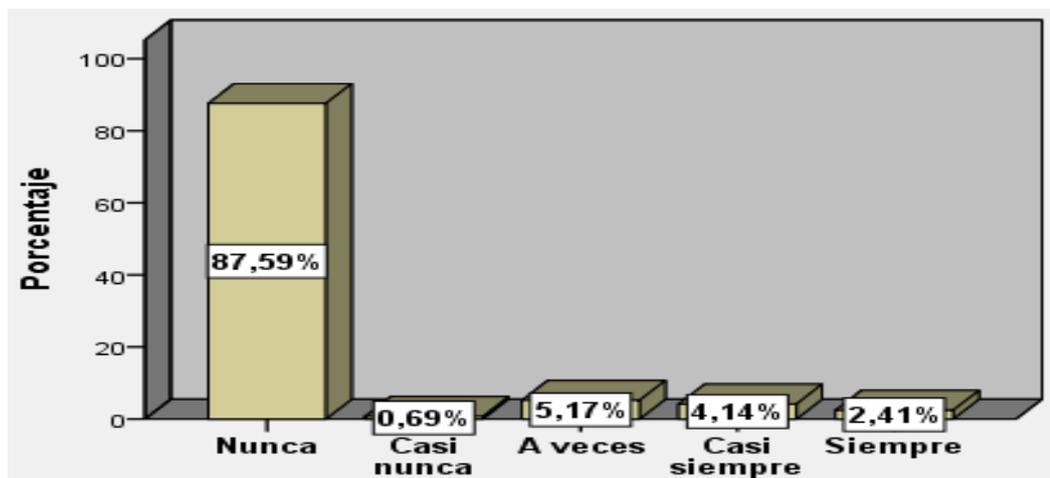


Figura 3.23 Respuestas al ítem 22

Según la figura 3.23, el 87.59% de los encuestados responden que Nunca crean condiciones para dialogar entre sus compañeros, el 5.17% responden que algunas veces les crea condiciones, mientras que solo el 2.41% responde que siempre les crea condiciones para dialogar entre sus compañeros. Se observa que solo el 11.72% crean de alguna manera condiciones de dialogo entre sus compañeros, mientras el 88.28% no lo hacen.

ITEM 23 ¿Los Tutores Virtuales te permiten abordar con anticipación los temas de su clase?

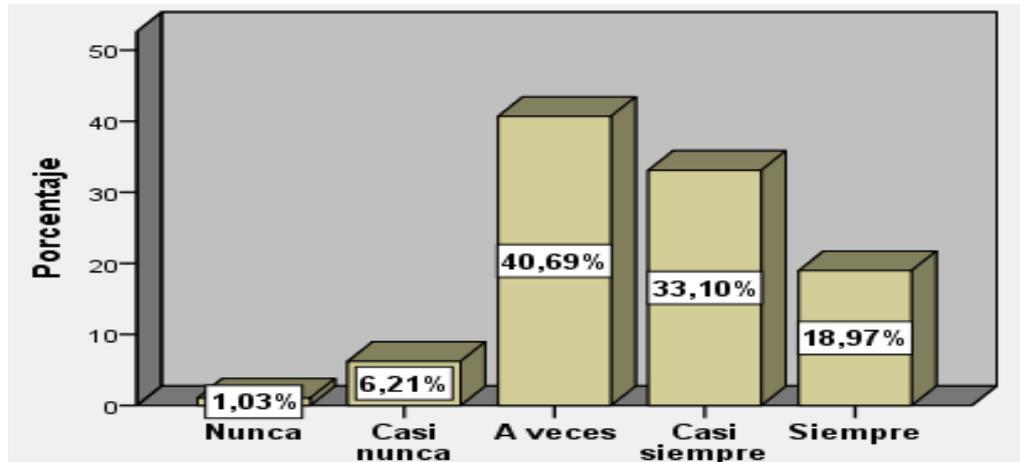


Figura 3.24 Respuestas al ítem 23

Según la figura 3.24, el 40.69% de los encuestados responden que algunas veces permiten abordar con anticipación los temas de su clase, el 33.10% responde que casi siempre permiten abordar los temas, y, el 18.97% responde que siempre permiten abordar anticipadamente los temas su clase.

ITEM 24 ¿Los Tutores Virtuales responden tus consultas oportunamente?

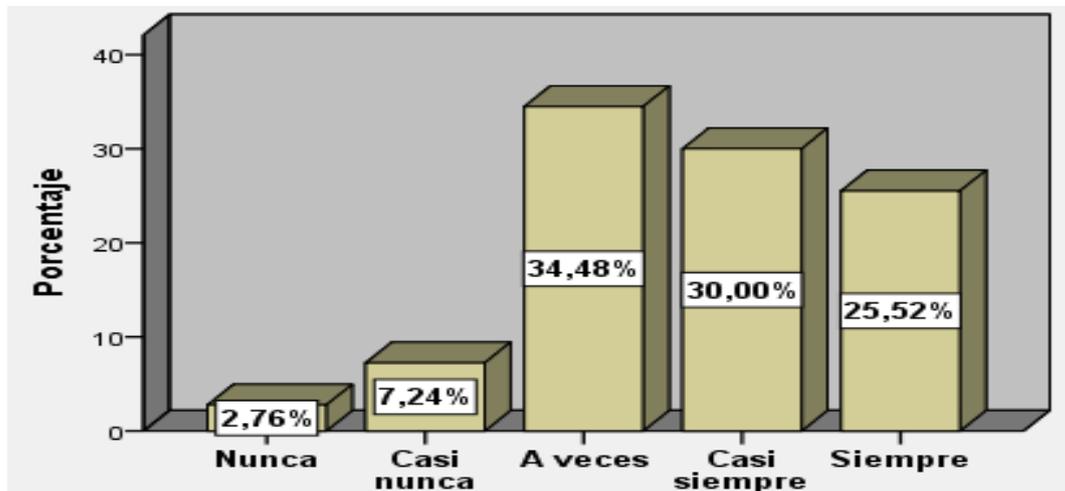


Figura 3.25 Respuestas al ítem 24

Según la figura 3.25, el 34.48% de los encuestados manifiestan que algunas veces sus consultas son respondidas oportunamente, asimismo para el 30.00% de los encuestados sus consultas son respondidas casi siempre oportunamente, mientras que para el 25.52% de los encuestados, sus consultas son respondidas siempre de manera oportuna. Existe un buen porcentaje de 89.98% que se muestran satisfechos con las respuestas a sus consultas.

ITEM 25 ¿Su aprendizaje se ve fortalecido por el uso adecuado de los Tutores Virtuales?

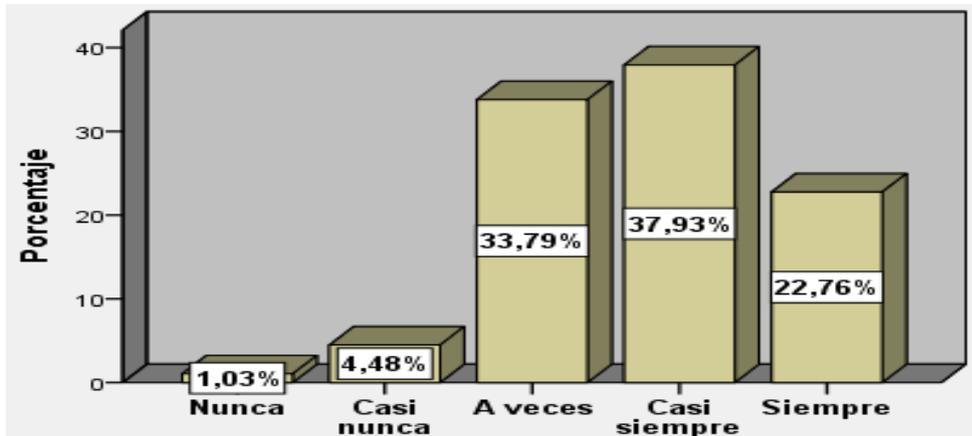


Figura 3.26 Respuestas al ítem 25

Según la figura 3.26, para el 37.93% de los encuestados el aprendizaje siempre se ve fortalecida con el uso de los Tutores virtuales, para el 33.79%, algunas veces el aprendizaje se ve fortalecida, mientras que para el 22.76%, su aprendizaje siempre se ve fortalecida con el uso de los tutores virtuales.

ITEM 26 ¿los Tutores virtuales te brindan facilidad de acceso a los temas que buscas?

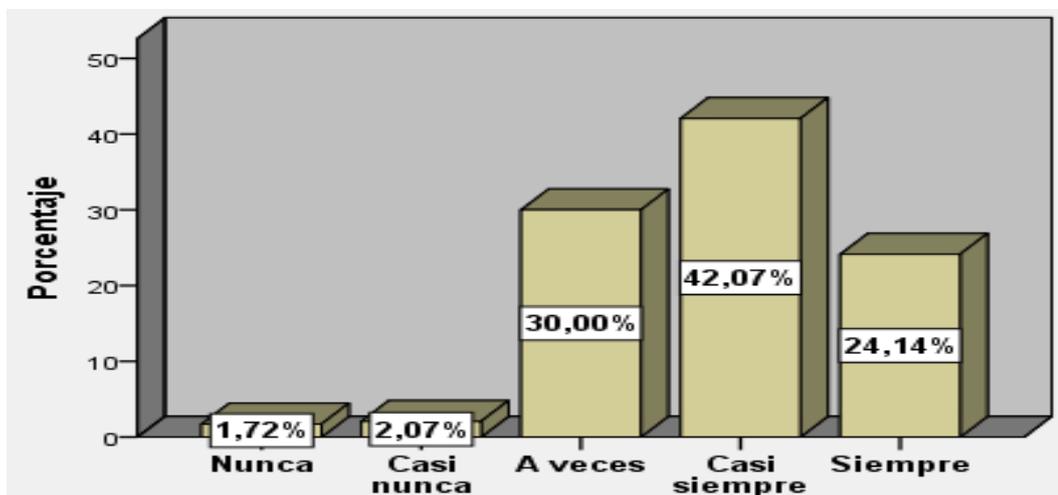


Figura 3.27 Respuestas al ítem 26

Según la figura 3.27, el 42.07% de los encuestados responden que acceden fácilmente a sus temas que buscan, el 30.00% consideran que tiene facilidad de acceso algunas veces, mientras que el 24.14% manifiestan que siempre tienen facilidad de acceso a los temas requeridos a través de los tutores virtuales. También se observa que el 1.72% y 2.07% de los encuestados manifiestan que

nunca y casi nunca tiene facilidad de acceso a los temas a través de los tutores virtuales.

ITEM 27 ¿Los Tutores Virtuales están disponibles en todo momento?

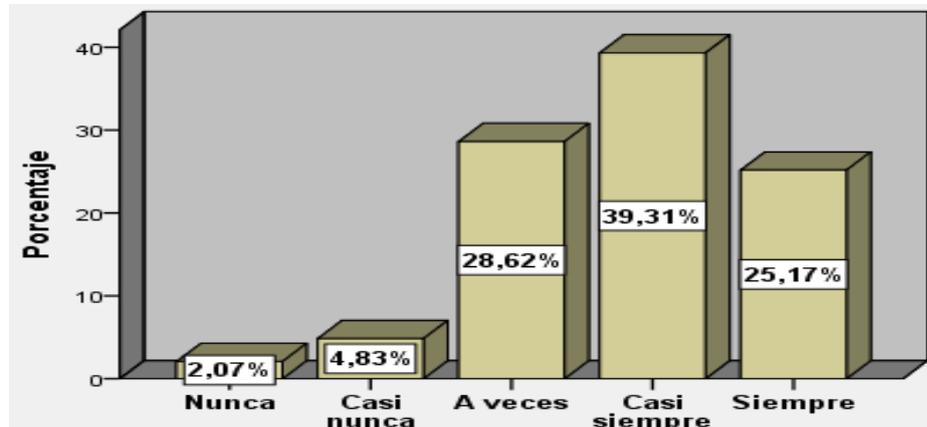


Figura 3.28 Respuestas al ítem 27

Según la figura 3.28, el 39.31%, de los encuestados manifiestan encontrar casi siempre disponible a los Tutores Virtuales en el momento que lo requieren, el 28.62% responden que algunas veces encuentran disponibles en el momento que lo requieren, mientras que el 25.17% de los encuestados manifiestan que los tutores virtuales siempre están disponibles en todo momento que lo requieren.

ITEM 28 ¿Permiten compartir los temas estudiados con facilidad?

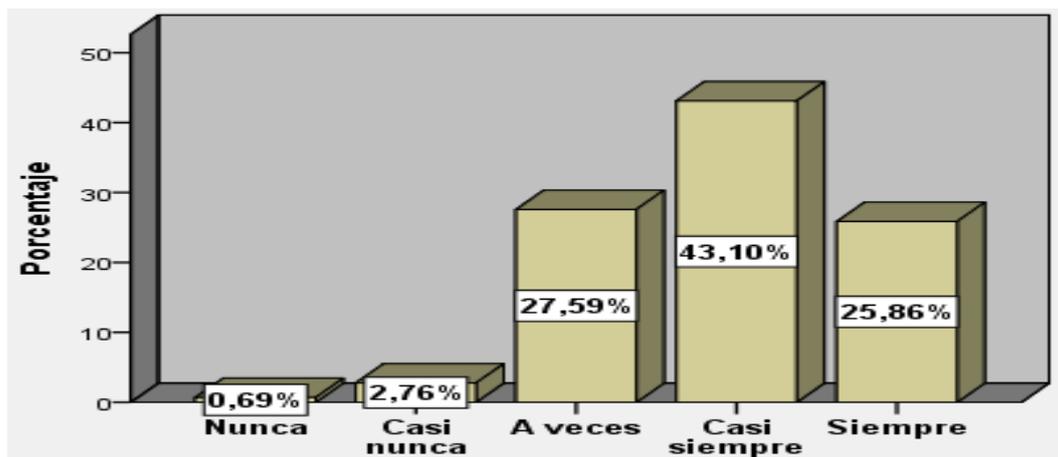


Figura 3.29 Respuestas al ítem 28

Según la figura 3.29, para el 43.10% de los encuestados, los Tutores Virtuales casi siempre permiten compartir los temas estudiados con facilidad, para el 27.59% permiten compartir con facilidad algunas veces, mientras que para el 25.86% siempre permiten compartir con facilidad los temas estudiados.

ITEM 29 La calidad de información que brindan los Tutores Virtuales es: ¿muy buena, buena, regular, mala o muy mala?

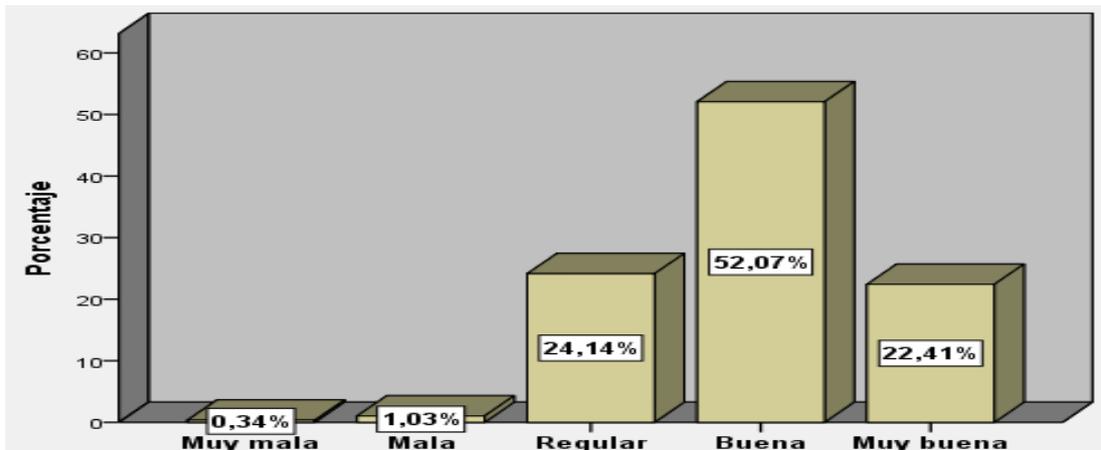


Figura 3.30 Respuestas al ítem 29

La figura 3.30, muestra que para el 52.07% de los encuestados, la calidad de información que brindan los Tutores Virtuales es Buena, para el 24.14% la calidad de información de los tutores virtuales es Regular, mientras que para el 22.41% la calidad de información brindada por los tutores virtuales es Muy buena. Se observa que ente regular, buena y muy buena suman el 98.62%, un porcentaje muy considerable que están de acuerdo con la información que brinda los tutores virtuales.

ITEM 30 ¿Los Tutores virtuales permiten descargar con facilidad la información requerida?

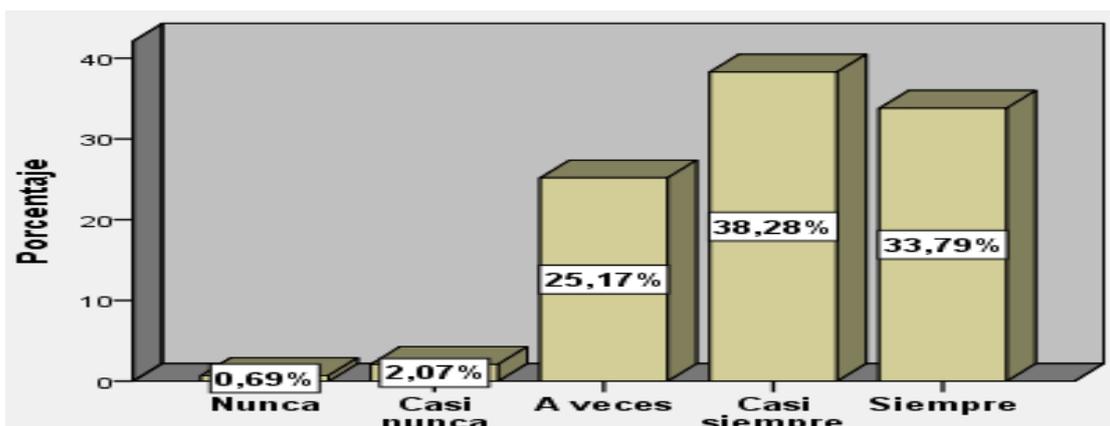


Figura 3.31 Respuestas al ítem 30

Según la figura 3.31, para el 38.28% de los encuestados, los tutores virtuales Casi siempre permiten descargar con facilidad la información requerida, para el 33.79%, los tutores virtuales siempre permiten descargar con facilidad, y, para el 25.17%, algunas veces permiten descargar con facilidad.

3.9.2 Estadística Inferencial

En esta etapa, se trabajó con los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes de los primeros ciclos de los cursos de matemática, dichos resultados fueron cuantificadas previamente, lo que permitió probar las hipótesis planteadas. Para ello se consideró las siguientes variables independientes, dependientes y sus respectivos estimadores o parámetros.

VARIABLES DEPENDIENTES:

y_1 : Aprendizaje de matemática respecto a la Motivación

y_2 : Aprendizaje de matemática respecto a la Didáctica

y_3 : Aprendizaje de matemática respecto a la Retroalimentación

y_4 : Aprendizaje de matemática respecto a la flexibilidad

VARIABLES INDEPENDIENTES

x_1 : Tutor virtual en formato Texto

x_2 : Tutor virtual en formato Videoconferencia

x_3 : Tutor virtual en formato Audio Video

1) Hipótesis específica 1: (motivación)

Se plantea el modelo de regresión lineal múltiple

$$y_1 = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \dots \dots \dots (1)$$

Donde y_1 representa al aprendizaje basado a la motivación que brindan los tutores virtuales, β_1 , β_2 y β_3 son parámetros de los tutores virtuales que se determinó con el software SPSS; para ello se consideró el nivel de significancia $\alpha = 5\%$, y se plantearon las hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula (H_0) y la Hipótesis alterna (H_1)

H_0 : La motivación que brindan los Tutores Virtuales no guarda relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

H_1 : La motivación que brindan los Tutores Virtuales guarda relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 = 0$$

Planteado las hipótesis, se procedió a comprobar los cuatro supuestos del modelo de regresión lineal múltiple.

a) Primer Supuesto (Independencia de errores)

Tabla 3.2

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,426 ^c	,181	,173	1,36319	2,176

Según la tabla 3.2, el valor de coeficiente de Durbin Watson es 2,176, en base a la definición expuesta en la página 32, dicho valor se encuentra dentro de los parámetros 1.5 y 2.5, lo que garantiza la independencia de los errores de las variables independientes (archivo texto, Videoconferencia y el Audio Video), en otras palabras, no existe autocorrelación entre los datos de las variables independientes.

b) Segundo Supuesto (Multicolinealidad)

Tabla 3.3

Coefficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de Colinealidad	
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF
(Constante)	10,998	,439		25,070	,000		
Tutores Virtuales en Archivo Texto	,094	,039	,192	2,370	,018	,438	2,285
Tutores Virtuales en Video Conferencia	,028	,053	,057	,525	,600	,243	4,113
Tutores Virtuales en Audio video	,101	,048	,216	2,133	,034	,281	3,561

a. Variable dependiente: Aprendizaje (Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

Según la Tabla 3.3, el valor del Factor de varianza inflada (VIF) para cada una de las variables independientes resulta ser: 2.285 para archivo texto, 4.113 para videoconferencia y 3.561 para audio video, todos menores que 10; en base a la definición expuesta en la página 33, se concluye que no existe multicolinealidad entre las variables independientes.

c) Tercer Supuesto (Normalidad)



Figura 3.32 Gráfico de normalidad estandarizado – motivación

Según la figura 3.32, los errores de los datos se encuentran cercano a la recta diagonal, no se encuentran dispersos o no existe valores atípicos, con ello se comprueba la normalidad de los datos.

d) Cuarto Supuesto (Homocedasticidad)

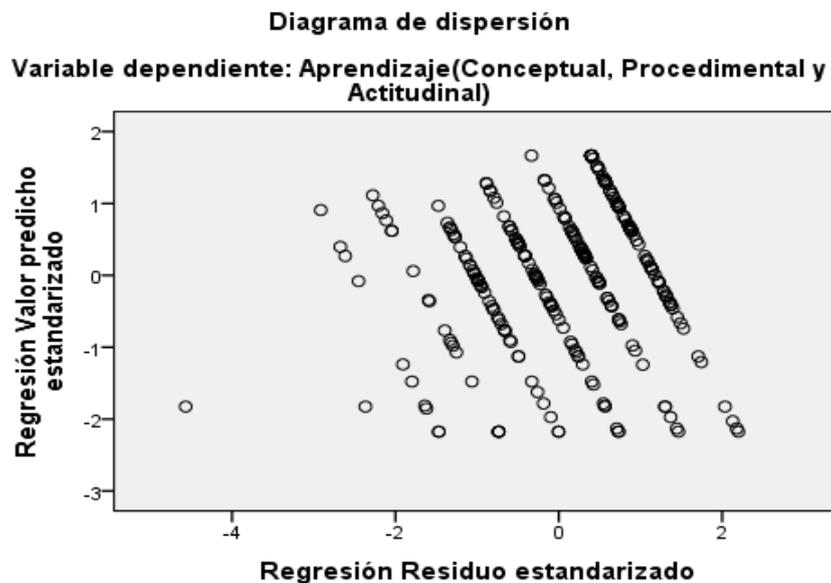


Figura 3.33 Diagrama de dispersión de residuos - motivación

Según la figura 3.33, la dispersión de los puntos tiene una orientación uniforme a lo largo de eje X, lo cual, garantiza que la varianza de los errores de los datos es constante.

Tabla 3.4**ANOVA**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
3	Regresión	116,912	3	38,971	20,971	,000 ^b
	Residuo	527,751	284	1,858		
	Total	644,663	287			

a. Variable dependiente: Aprendizaje (Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

b. Predictores: (Constante), Motivación de Tutores Virtuales en Audio ideo, Motivación de Tutores Virtuales en Archivo Texto, Motivación de Tutores Virtuales en Video Conferencia

Una vez verificado el cumplimiento de los cuatro supuestos, se procedió a verificar la hipótesis específica 1. La Tabla 3.4, muestra que el coeficiente de correlación lineal múltiple es 0.426, (existe una relación moderada) y, un coeficiente de determinación ajustada 0.173, (los tutores virtuales influyen en 17.3% en el aprendizaje de los cursos de matemática respecto a la dimensión motivación. Según la Tabla 4.4, se observa que el p-valor es menor que el nivel de significancia ($P\text{-valor} < \alpha$) o ($0.000 < 0.05$), esto implica que los parámetros de las variables independientes de la ecuación (1) son diferentes de cero, es decir ($\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$), lo que permitió rechazar la hipótesis estadística Nula (H_0) y aceptar la hipótesis estadística alterna (H_1); con ello se comprobó la hipótesis específica 1. “La motivación que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao”. Además, según la Tabla 4.3, la ecuación de regresión lineal múltiple queda expresada mediante la ecuación

$$y = 10.998 + 0.094x_1 + 0.028x_2 + 0.1012x_3.$$

En esta ecuación se observa que la variable independiente x_3 (el Audio video) tiene mayor parámetro ($\beta_3 = 0.101$) que las variables videoconferencia y formato texto, esto demuestra respecto a la dimensión motivación que brindan los tutores virtuales, que el formato Audio video tiene mayor incidencia en el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao.

2) Hipótesis Específica 2: (Didáctica)

Se plantea la ecuación de regresión lineal múltiple

$$y_2 = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 \dots \dots \dots (2)$$

Donde: y_2 representa al aprendizaje basado a la Didáctica que brindan los tutores virtuales, α_1 ; α_2 ; α_3 son parámetros de los tutores virtuales que se determinó con el software SPSS, para ello se consideró el nivel de significancia $\alpha = 5\%$, y, se plantearon las hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula (H_0) y la Hipótesis alterna (H_1)

H_0 : La Didáctica que brindan los Tutores Virtuales no guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$$

H_1 : La Didáctica que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 = 0$$

Planteado las hipótesis, se procedió a comprobar los cuatro supuestos del modelo de regresión lineal múltiple:

a) Primer Supuesto (Independencia de errores)

Tabla 3.5

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
3	,449 ^a	,202	,193	1,34608	2,132

a. Predictores: (Constante), Didáctica de Tutores Virtuales en Audio Video, Didáctica de Tutores Virtuales en Archivo Texto, Didáctica de Tutores Virtuales en Video Conferencia

b. Variable dependiente: Aprendizaje (Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

Según la tabla 3.5, el valor de coeficiente de Durbin Watson es 2.132, en base a la definición expuesta en la página 32, dicho valor se encuentra dentro de los parámetros 1.5 y 2.5, lo que garantiza la independencia de los errores de las variables independientes (archivo texto, Videoconferencia y el Audio Video), dado que se encuentra entre 1.5 y 2.5, con lo cual, se acepta

el supuesto de la independencia de errores, es decir, no existe auto correlación entre los datos de las variables.

b) Segundo Supuesto (No Colinealidad)

Tabla 3.6

Coefficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF
(Constante)	10,831	,437		24,778	,000		
Tutores Virtuales en Archivo Texto	,082	,037	,176	2,221	,027	,445	2,245
Tutores Virtuales en Videoconferencia	,009	,057	,018	,162	,871	,221	4,530
Tutores Virtuales en Audio video	,141	,049	,294	2,865	,004	,267	3,746

Fuente: elaboración propia en base los resultados de la encuesta

Según la Tabla 3.6, el valor del Factor de varianza inflada (VIF) para cada una de las variables independientes resulta ser: 2.245 para archivo texto, 4.530 para videoconferencia y 3.746 para audio video, todos menores que 10; en base a la definición expuesta en la página 33, se concluye que no existe multicolinealidad entre las variables independientes.

c) Tercer Supuesto (Normalidad)

Gráfico P-P normal de regresión Residuo estandarizado
Variable dependiente: Aprendizaje(Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

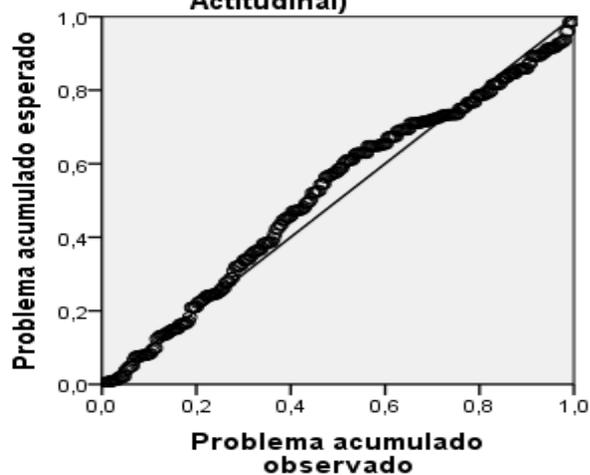


Figura 3.34 Gráfico de normalidad estandarizada - didáctica

Según la figura 2.44, los errores de los datos se encuentran cercano a la recta diagonal, no se encuentran dispersos o no existe valores atípicos, lo que comprueba la normalidad de los datos.

d) Cuarto Supuesto (Homocedasticidad)

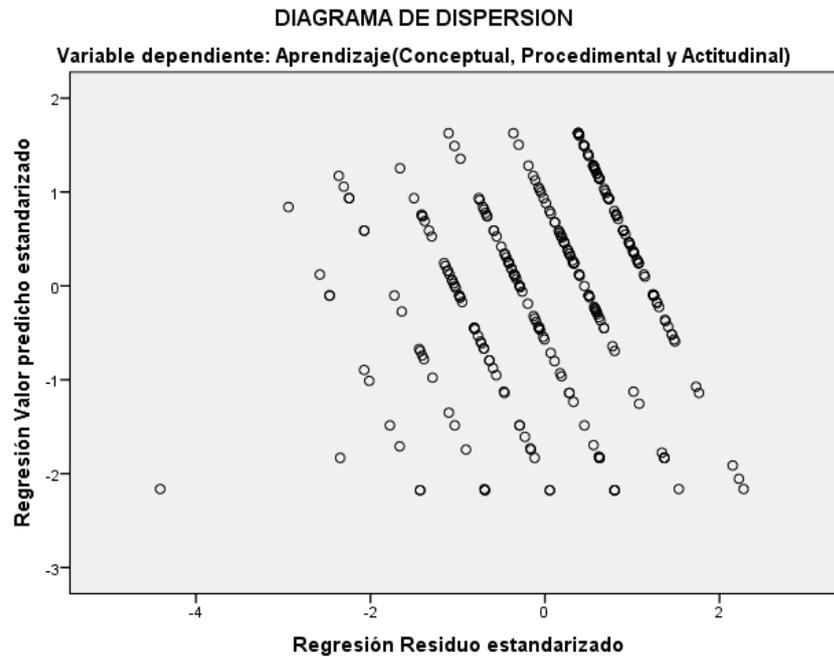


Figura 3.35 Diagrama de dispersión de residuos - didáctica

Según la figura 2.45, la dispersión de los puntos tiene una orientación uniforme a lo largo de eje X, con lo cual, la varianza de los errores de los datos es constante. Lo que prueba el supuesto de homocedasticidad.

Tabla 3.7

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
3	Regresión	130,074	3	43,358	23,929	,000 ^b
	Residuo	514,589	284	1,812		
	Total	644,663	287			

a. Variable dependiente: Aprendizaje (Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

b. Predictores: (Constante), Didáctica de Tutores Virtuales en Audio ídeo, Didáctica de Tutores Virtuales en Archivo Texto, Didáctica de Tutores Virtuales en Video Conferencia

Después de haber verificado el cumplimiento de los cuatro supuestos, se procedió a verificar la hipótesis específica 2. La Tabla 3.7, muestra que el coeficiente de correlación múltiple es 0.449, (existe una relación moderada) y, un coeficiente de determinación ajustada 0.193, (los tutores virtuales

Planteado la hipótesis específica, se probó los cuatro supuestos del modelo de regresión lineal múltiple:

a) Primer Supuesto: Independencia de errores

Tabla 3.8

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,422 ^a	,178	,169	1,36596	2,129

Según la tabla 3.8, el valor de coeficiente de Durbin Watson es 2.129, en base a la definición expuesta en la página 32, dicho valor se encuentra dentro de los parámetros 1.5 y 2.5, lo que garantiza la independencia de los errores de las variables independientes (archivo texto, Videoconferencia y el Audio Video), con lo cual, se acepta el supuesto, es decir, no existe auto correlación entre los datos de las variables.

b) Segundo Supuesto: No Colinealidad

Tabla 3.9

Coefficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF
(Constante)	11,090	,447		24,784	,000		
Retroalimentación de Tutores Virtuales en Archivo Texto	,043	,041	,088	1,049	,295	,414	2,414
Retroalimentación de Tutores Virtuales en Video Conferencia	-,017	,056	-,035	-,311	,756	,234	4,280
Retroalimentación de Tutores Virtuales en Audio video	,188	,049	,386	3,838	,000	,286	3,501

Fuente: elaboración propia en base los resultados de la encuesta

Tabla 3.9, el valor del Factor de varianza inflada (VIF) para cada una de las variables independientes resulta ser: archivo texto 2.414, videoconferencia 4.280 y para audio video 3.501, todos menor que 10; en base a la definición expuesta en la página 33, se concluye que no existe multicolinealidad entre las variables independientes.

c) Tercer Supuesto: Normalidad

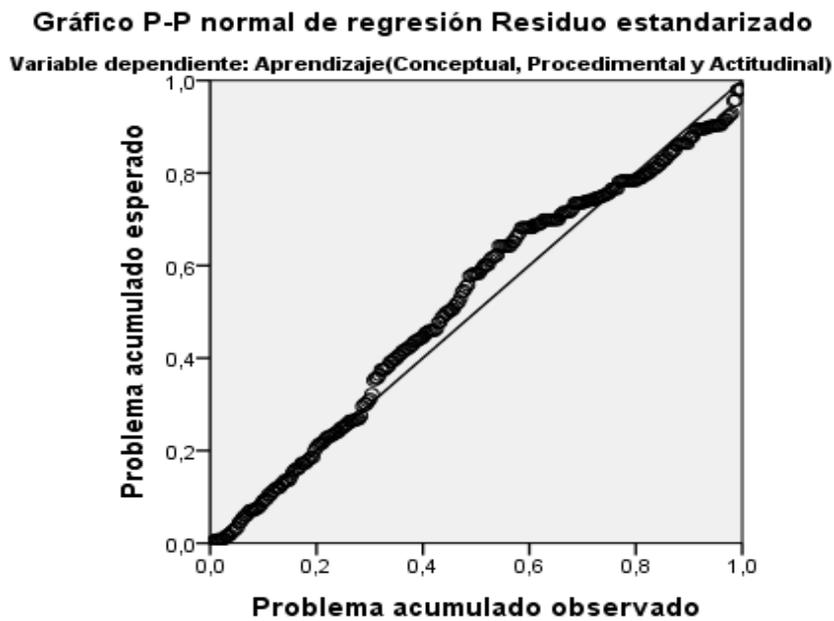


Figura 3.36 Gráfico de normalidad - retroalimentación

Según la figura 2.46, los datos a lo largo de la reta diagonal se distribuyen de manera simétrica, esto implica que los datos tienen aproximadamente una distribución normal, con lo que se comprueba el supuesto de normalidad.

d) Cuarto Supuesto (Homocedasticidad)

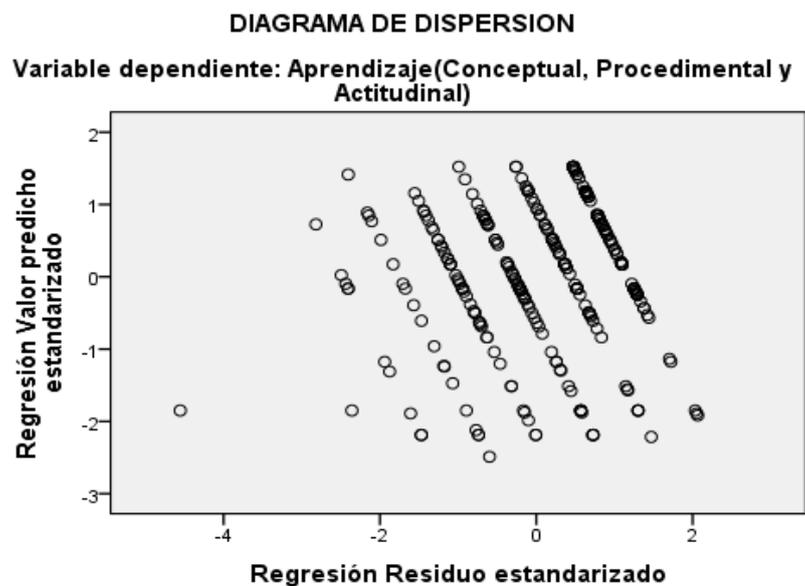


Figura 3.37 Diagrama de dispersión de residuos - retroalimentación

Según la figura 2.47, la dispersión de los puntos tiene una orientación uniforme a lo largo de eje X, con lo cual, la varianza de los errores de los datos es constante y cumple con el supuesto de homocedasticidad.

Tabla 3.10

ANOVA						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	114,766	3	38,255	20,503	,000 ^b
	Residuo	529,897	284	1,866		
	Total	644,663	287			

a. Variable dependiente: Aprendizaje (Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

b. Predictores: (Constante), Retroalimentación de Tutores Virtuales en Audio video, Retroalimentación de Tutores Virtuales en Archivo Texto, Retroalimentación de Tutores Virtuales en Video Conferencia

Después de haber verificado el cumplimiento de los cuatro supuestos, se procedió a comprobar la veracidad de la hipótesis específica 3. La Tabla 3.10, muestra que el coeficiente de correlación múltiple es 0.422, (donde indica que existe una relación moderada), y muestra un coeficiente de determinación ajustada 0.169, (los tutores virtuales influyen en 16.9% en el aprendizaje en cuanto a la retroalimentación). Se observa también en la tabla 4.10, que el p-valor = 0.000 es menor que el nivel de significancia “ α ”, ($0.000 < 0.05$), esto implica que los parámetros de las variables independientes de la ecuación (3) son diferentes de cero ($\delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq 0$), lo que permitió rechazar la hipótesis estadística Nula (H_0) y aceptar la hipótesis estadística alterna (H_1); con ello se comprobó la hipótesis específica 3. “La Retroalimentación que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao”. Además, según la Tabla 4.9, el modelo de regresión lineal múltiple planteada en la ecuación (3), queda expresada mediante la ecuación.

$$y = 11.090 + 0.043x_1 - 0.017x_2 + 0.188x_3.$$

En este modelo se observa que x_3 (formato Audio video) tiene mayor parámetro ($\beta_3 = 0.188$) que las demás variables, lo que demuestra que en la dimensión Retroalimentación que brindan los tutores virtuales, el formato

Audio video tiene mayor influencia en el aprendizaje de los cursos de matemática.

4) Hipótesis específica 4: (Flexibilidad)

Se considera el modelo de regresión lineal múltiple

$$y_3 = \gamma_0 + \gamma_1x_1 + \gamma_2x_2 + \gamma_3x_3 \dots \dots \dots (4)$$

Donde: $\gamma_1; \gamma_2; \gamma_3$ son parámetros a determinar de los tutores virtuales, luego se consideró el nivel de significancia $\alpha = 5\%$, y, se plantearon las hipótesis estadísticas: nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1)

H_0 : **La Flexibilidad** que brindan los Tutores Virtuales no guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = 0$$

H_1 : **La flexibilidad** que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

$$H_1 : \gamma_1 \neq \gamma_2 \neq \gamma_3$$

Planteado la hipótesis específica, se probó los cuatro supuestos del modelo de regresión lineal múltiple.

a) Primer Supuesto (Independencia de errores)

Tabla 3.11

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,417 ^a	,174	,165	1,36940	2,063

a. Predictores: (Constante), Flexibilidad de Tutores Virtuales en Audio ideo,

Según la tabla 3.11, el valor de coeficiente de Durbin Watson es 2.063, en base a la definición expuesta en la página 32, dicho valor se encuentra dentro de los parámetros 1.5 y 2.5, lo que garantiza la independencia de los errores de las variables independientes (archivo texto, Videoconferencia y el Audio Video), con lo cual, queda probada el supuesto, es decir, no existe auto correlación entre los datos de las variables.

b) Segundo Supuesto (No Colinealidad)

Tabla 3.12

Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF
(Constante)	11,157	,444		25,100	,000		
Flexibilidad de Tutores Virtuales en Archivo Texto	,108	,043	,231	2,538	,012	,352	2,840
Flexibilidad de Tutores Virtuales en Video Conferencia	-,049	,055	-,099	-,883	,378	,230	4,351
Flexibilidad de Tutores Virtuales en Audio video	,151	,048	,308	3,128	,002	,299	3,341

a. Variable dependiente: Puntuación de Flexibilidad

Para probar este supuesto, se analizó los valores del factor de varianza inflada (VIF), que según la tabla 3.12, se muestran para cada uno de los tutores virtuales: archivo texto 2.840, videoconferencia 4.351 y audio video 3.341, todos menores que 10, lo que indica que no existe multicolinealidad entre las variables independientes.

c) Tercer Supuesto: Normalidad

Gráfico P-P normal de regresión Residuo estandarizado

Variable dependiente: Aprendizaje(Conceptual, Procedimental y Actitudinal)

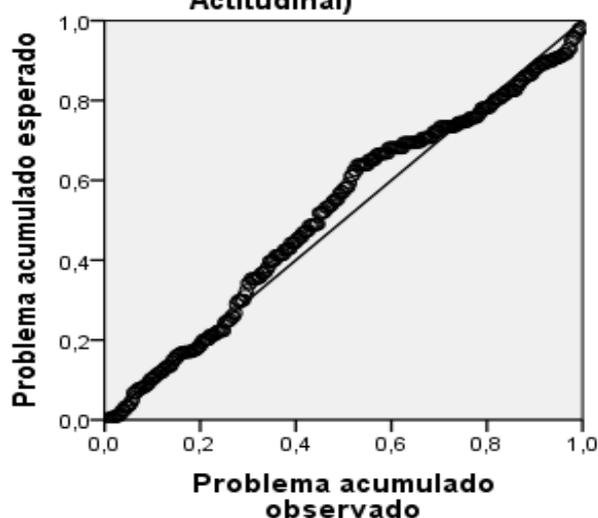


Figura 3.38

Gráfico de normalidad - flexibilidad

En la figura 2.48 se muestra la dispersión de los puntos aproximadamente simétricos respecto a la recta diagonal, lo que indica que dichos datos tienen una distribución aproximadamente normal, con lo que se comprueba el supuesto de normalidad de los datos.

d) Cuarto Supuesto: Homocedasticidad

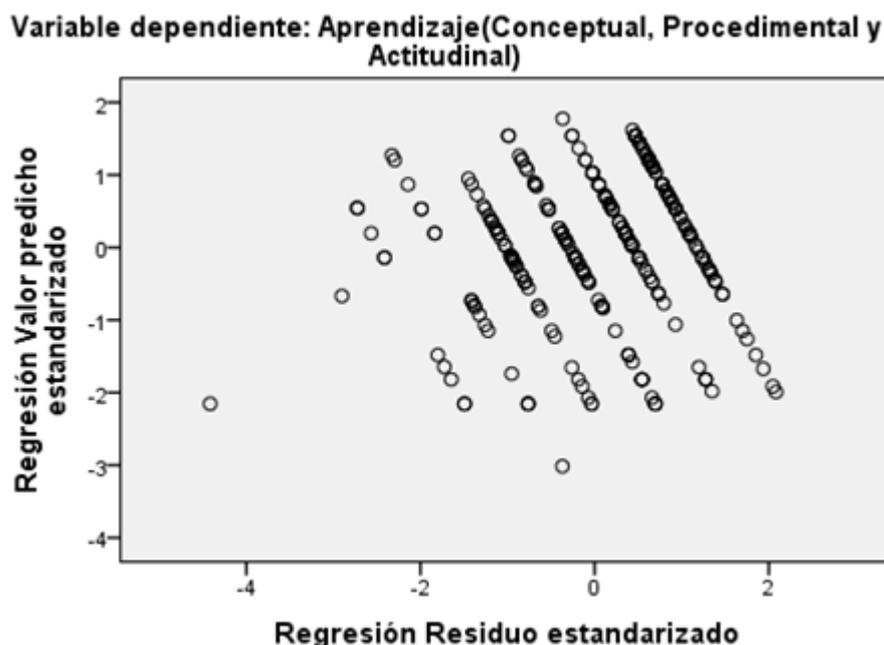


Figura 3.39 Diagrama de dispersión de residuos - flexibilidad

Según la figura 2.49, la dispersión de los puntos tiene una orientación uniforme a lo largo de eje X, con lo cual, la varianza de los errores de los datos es constante, lo cual cumple con el supuesto de homocedasticidad.

Tabla 3.13

ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	112,088	3	37,363	19,924	,000 ^b
	Residuo	532,576	284	1,875		
	Total	644,663	287			

Una vez verificado el cumplimiento de los cuatro supuestos, se procedió a verificar la hipótesis específica 4. La Tabla 3.13, muestra que el coeficiente de correlación múltiple es 0.417, (existe una relación moderada) y, un coeficiente de determinación ajustada 0.165, (los tutores virtuales influyen

en 16.5% en el aprendizaje en cuanto a la flexibilidad). Se observa también en la tabla 4.13, que el p-valor = 0.000 es menor que el nivel de significancia “ α ”, ($0.000 < 0.05$), esto implica que los parámetros de las variables independientes son diferentes de cero ($\gamma_1 \neq \gamma_2 \neq \gamma_3$). Lo que permitió rechazar la hipótesis estadística Nula (H_0) y aceptar la hipótesis estadística alterna (H_1); con ello se comprobó la hipótesis específica 4. “La Flexibilidad que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao”. Además, según la Tabla 4.12 el modelo de regresión lineal múltiple queda expresada mediante la ecuación

$$y = 11.157 + 0.108x_1 - 0.049x_2 + 0.151x_3$$

En este modelo se observa que x_3 (Audio video) tiene mayor parámetro ($\beta_3 = 0.151$) que las demás variables, lo que demuestra que en la dimensión flexibilidad que brindan los tutores virtuales, el formato audio video tiene mayor influencia en el aprendizaje de los cursos de matemática.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Como resultado de la modelización multivariada de los tutores virtuales en el aprendizaje de los cursos de matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao, se obtuvo las siguientes ecuaciones matemáticas que corresponde a las cuatro dimensiones que forman parte de las hipótesis específicas:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \textit{Motivación} & y_1 = 10.998 + 0.094x_1 + 0.028x_2 + 0.101x_3 \\ \textit{Didáctica} & y_2 = 10.831 + 0.082x_1 + 0.009x_2 + 0.141x_3 \\ \textit{Retroalimentación} & y_3 = 11.090 + 0.043x_1 - 0.017x_2 + 0.188x_3 \\ \textit{Flexibilidad} & y_4 = 11.157 + 0.108x_1 - 0.049x_2 + 0.151x_3 \end{array} \right.$$

1. La **Motivación** que brindan los tutores Virtuales en el aprendizaje de los cursos de Matemática viene representada por la siguiente ecuación:

$$y_1 = 10.998 + 0.094x_1 + 0.028x_2 + 0.101x_3$$

Se observa que la variable x_3 (Tutores virtuales versión Audio video), tiene mayor parámetro (0.101) que las demás variables independientes, lo que implica que los estudiantes se sienten más motivados al usar los audios videos lo que les resulta más provechosa en sus aprendizajes. Los Tutores virtuales que menos motivación les brinda son aquellos que se encuentran en formato videoconferencia cuyo parámetro en la ecuación es 0.028 y en formato texto cuyo parámetro es 0.094. Sobre esta dimensión, More & Velasco coinciden con el resultado encontrado al mencionar que la motivación y la empatía son fortalezas del tutor virtual que evita la deserción y abandono de los programas de estudio. El resultado coincide también con los aportes hecho por, Roncancio 2019, donde la motivación de los entornos virtuales de aprendizaje tiene relación positiva con el aprendizaje.

2. La **Didáctica** que brindan los tutores Virtuales en el aprendizaje de los cursos de Matemática viene representada por la siguiente ecuación:

$$y_2 = 10.831 + 0.082x_1 + 0.009x_2 + 0.141x_3$$

En este modelo se observa que la variable x_3 tiene mayor parámetro (0.141), es decir, los tutores virtuales en formato Audio video tienen mejor didáctica e influyen más en el aprendizaje de los cursos de matemática. Similar resultado obtuvo Massut (2015), donde indica que el 70% de la muestra considerada en su estudio, resulto favorable en su encuesta, dado que los tutores Virtuales hacen fácil su comprensión de los temas, por sus representaciones gráficas que lo editan con mejor didáctica. Por otro lado, Cárdenas (2013), considera a los tutores virtuales como herramientas didácticas, ayudan elevar el nivel académico de los estudiantes tanto en la parte conceptual, procedimental y actitudinal en el curso de Geometría Analítica. Por otro lado, Guerra (2020), obtiene similar resultado al afirmar que el 86% de los encuetados de la muestra, indican favorablemente sobre la incidencia positiva que tienen los tutores virtuales en la enseñanza aprendizaje y el fomento del autoaprendizaje.

3. **La Retroalimentación** que brindan los tutores Virtuales en el aprendizaje de Matemática viene representada por la siguiente ecuación matemática.

$$y_3 = 11.090 + 0.043x_1 - 0.017x_2 + 0.188x_3$$

En este modelo se observa que la variable x_3 (Tutores virtuales en formato audio video), tiene mayor parámetro que las demás variables independientes (0.188), en este caso, los estudiantes consideran que la mejor retroalimentación que brindan los tutores virtuales es en formato Audio video, porque tiene mayor influencia en el aprendizaje. Sobre este punto, Contreras & Bejarano, afirman que la retroalimentación, de los tutores virtuales desempeño un papel importante en la época de la emergencia sanitaria, dado este medio llegó a todos los lugares del Perú favoreciendo más a los estudiantes de bajos recursos económicos.

4. **La Flexibilidad** que brindan los tutores Virtuales en el aprendizaje de Matemática viene representada por la siguiente ecuación matemática.

$$y_4 = 11.157 + 0.108x_1 - 0.049x_2 + 0.151x_3$$

En esta ecuación se observa que la variable x_3 tiene mayor parámetro que las demás variables (0.151) lo que indica que, en cuanto a la flexibilidad, los tutores virtuales en formato Audio video tienen mayor influencia sobre el aprendizaje de los cursos de matemática, mientras que los tutores virtuales que menos flexibilidad brindan en el aprendizaje son las videoconferencias cuyo parámetro es 0.049 y el formato Archivo Texto cuyo parámetro es 0.108. El resultado de este trabajo coincide con los resultados de Angama (2016), quien afirma la existencia de una relación positiva entre los entornos virtuales y el aprendizaje de los estudiantes de administración. Para Cerdeño & Murillo (2019), la creación de varias plataformas virtuales genera impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Para Roncancio (2019), la flexibilidad, practicidad y la pertinencia son elementos fundamentales de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La finalidad del trabajo de investigación, ha sido básicamente modelizar la relación entre el uso de los tutores virtuales y el aprendizaje de los cursos de matemática en los estudiantes de los primeros ciclos de la Universidad Nacional del Callao; en ese sentido, a los Tutores Virtuales se ha direccionado en cuatro dimensiones para determinar los modelos lineales múltiples de cada una de ellas, estas dimensiones vienen a ser: la Motivación, la didáctica, la Retroalimentación y la Flexibilidad, aspectos que se consideró las más relevantes en el aprendizaje de los cursos de matemática. En base a los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se logró modelizar la relación entre el uso de los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao periodo 2020. Lo más importante de la modelización fue la respuesta de los estudiantes encuestados que permitió conocer el grado de correlación entre la variable de interés y las variables explicativas, y determinar la ecuación lineal múltiple de cada una de las dimensiones de los tutores virtuales, a través de ello, se pudo conocer la influencia de cada uno de las dimensiones planteadas sobre el aprendizaje de los cursos de matemática, aunque la correlación entre el aprendizaje y cada una de las dimensiones (motivación, didáctica, retroalimentación y la flexibilidad) están en rango de moderadas, no obstante los tutores virtuales en formato audio video es la que predomina en la preferencia de los estudiantes en cada una de las modelizaciones.
2. Se determinó la relación entre la **MOTIVACION** que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao periodo 2020, donde el coeficiente de correlación múltiple resultó positivo, aunque no es significativo al tener una valoración baja. Lo más importante de esta

relación fue que los tutores virtuales en formato Audio video influyen más que los demás tutores virtuales en el aprendizaje de los cursos de matemática.

3. Se determinó la relación entre la **DIDACTICA** que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao periodo 2020. En este resultado se demostró que los tutores virtuales en formato Audio video influyen más que los tutores virtuales en formato Videoconferencia y archivo texto en relación al aprendizaje por competencias de los cursos de matemática, sin embargo, el coeficiente de correlación múltiple muestra que no existe un grado de asociación significativa al tener una valoración baja.
4. Se determinó la relación entre la **RETROALIMENTACION** que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao periodo 2020. En este caso, también se evidenció el resultado del coeficiente de correlación positiva pero baja. Por otro lado, los tutores virtuales en formato Audio video influyen más que los demás tutores virtuales en el aprendizaje por competencias de los cursos de matemática.
5. Se determinó la relación entre la **FELXIBILIDAD** que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao periodo 2020. En este caso particular, los tutores virtuales en formato Audio video representan mayor flexibilidad en cuanto al aprendizaje por competencias de los cursos de matemática, sin embargo, la correlación entre ambas variables es no significativa por tener una valoración baja.

5.2 RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación en el ámbito de la enseñanza aprendizaje de los cursos de matemática, y, en base a los resultados obtenidos, se formulan algunas sugerencias a la comunidad estudiantil y a los docentes de la Universidad Nacional del Callao, a fin de lograr un aprendizaje más óptimo, cuyo rendimiento académico se vea

reflejada en las futuras evaluaciones; para ello se hace las siguientes recomendaciones:

1. Respecto a la motivación, sugerir a los docentes de la Universidad Nacional del Callao, el diseño, la implementación y poner en ejecución del uso de los tutores virtuales en el sistema de gestión académica (SGA) priorizando el formato Audio video, a fin de generar interés a mayor número de estudiantes a utilizar esta herramienta tecnológica digital en su aprendizaje de los cursos de matemática, fomentando las ventajas que ofrecen para cubrir las necesidades tanto a los estudiantes como a los docentes. Por otro lado, debido a que el coeficiente de correlación entre los tutores virtuales y el aprendizaje por competencias resultó ser no significativa, se hace necesario mejorar los aspectos como la empatía, el dinamismo, la funcionalidad que complementen a las cuatro dimensiones citadas, ya que los estudiantes como sujetos cognoscentes asocian el conocimiento de temas de su interés con la empatía que perciben, si este conocimiento logra superar sus expectativas en su aprendizaje, nace la motivación como un premio a su perseverancia en su estudio.
2. Respecto a la Didáctica, sugerir a los docentes de la Universidad Nacional de Callao, a seguir capacitándose en la elaboración de material didáctico para las clases sincrónicas como asincrónicas y que sean plasmadas en el SGA (sistema de gestión académica). Una de las razones por lo que se inclinan los estudiantes al uso de los tutores virtuales, es por su didáctica como se muestra en el grafico del anexo N° 3, Ítem 32. La didáctica es la parte más importante de la clase, cuando elabora el plan de clase, los libros, o los videos, etc. donde el docente busca estrategias específicas para que el estudiante entienda sin dificultad; el docente puede dominar ampliamente la materia, pero si carece de la didáctica, no tendrá éxito en sus clases. Como formadores de los futuros profesionales, es un deber para cada uno de los docentes universitarios, brindar una instrucción de calidad, para ello, queda como tarea la elaboración de videos cortos, PPT, textos, etc. y, para que tenga éxito, se debe de elaborar un buen diseño, buena visibilidad de los contenidos, evitar sobre carga cognitiva, resaltar los elementos fundamentales, buscar interacción y participación en la clase, todo ello

conlleva a facilitar a los estudiantes a cumplir con sus objetivos de aprendizaje.

3. Sobre la Retroalimentación, el mayor porcentaje de los encuestados prefieren usar los tutores virtuales en formato Audio video; en ese aspecto, el éxito de los videos tutoriales en formato audio video no solo podría darse en la educación, sino este método de motivación y retroalimentación ya se viene ejecutando con éxito en el campo de los negocios en los diferentes países del mundo. Dado que la retroalimentación es una actividad motivada por la buena didáctica empleada y una buena metodología aplicada en cada sesión de clase, se hace necesario que todos los docentes se capaciten o se perfeccionen en la creación de tutores virtuales **interactivos** en formato audio visual, ya que este permitiría a los estudiantes que sus dudas sean absueltas en segundos, su aprendizaje y su rendimiento académico mejore y por ende convertirse en un profesional competente al culminar su carrera profesional.
4. En cuanto a la Flexibilidad, la mayoría de los encuestados manifestaron optar por tutores virtuales Audio video; en este contexto se recomienda a los estudiantes a ingresar a fuentes confiables que ofrecen las páginas web, que bien podría ser con las recomendaciones de los docentes o académicos que tienen amplia trayectoria en el campo de matemática, a fin de evitar contradicciones en la parte de conocimiento conceptual. Por otro lado, recomendar a los docentes diseñar una campaña de concientización a aquellos docentes y estudiantes que aún no consideran la importancia de los tutores virtuales como parte de la nueva tendencia del aprendizaje. En cuanto a la institución, La Universidad Nacional del Callao debe disponer en cada una de las facultades, salas de estudio implementada con todos los accesorios: mayor número de computadoras con gran capacidad de memoria, procesadores de alta velocidad, internet con buen ancho de banda, wifi en todo el campus universitario, a fin de homogenizar la retroalimentación a todos los estudiantes de bajos recursos económicos en sus momentos libres.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios Pedagógicos XLVI*, 213-223.
- Álvarez, R. (16 de enero de 2018). *Ejemplo sencillo de modelización matemática: El crecimiento de poblaciones*. Obtenido de blog del instituto de matemáticas de la universidad de Sevilla: <https://institucional.us.es/blogimus/2018/01/un-ejemplo-sencillo-de-modelizacion-matematica-el-crecimiento-de-poblaciones/>
- Angoma, M. (2016). Entornos virtuales y aprendizaje en la escuela profesional de administración y sistemas de educación a distancia de la universidad peruana los andes - sede la merced 2015. *Tesis doctoral*. Universidad Nacional del Centro, Huancayo.
- Avila, D., González, L., & Miranda, D. (2020). *La Retroalimentación efectiva en los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA): un análisis de las percepciones de los gestores académicos*. UNIVERSIDAD EAN, BOGOTA.
- Berrosapi, G. (2020). Estrategia aprendo en casa y el desempeño del tutor virtual. *Tesis de Grado*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Campos, L. G. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología, 1*, 111-122.
- Casanova Romero, I., Canquiz Rincón, L., Paredes Chacín, Í., & Inciarte González, A. (2018). Visión general del enfoque por competencias en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (RCS), XXIV(4)*, 114-125.
- Casati, S., & Casati, N. (2005). Apuntes sobre el Rol del Tutor virtual. *Encuentro Internacional de Educación superior UNAM 2005*. Mexico.
- Cedeño, E., & Murillo, J. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Rehuso, 4*, 119-127.
- Cejas Martínez, M., Rueda Manzano, M. J., Cayo Lema, L. E., & Villa Andrade, L. C. (marzo de 2019). Formación por competencias Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (RCS), XXV(1)*, 94-101.
- Contreras, D., & Bejarano, P. (marzo-abril de 2022). La tutoría virtual en las clases remota de la estrategia aprendo en casa. *Ciencia Latina, Revista multidisciplinar, 6(2)*.
- Duran, R. (2015). La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorar las competencias genéricas y los aprendizajes a través de buenas prácticas docentes. *Tesis Doctoral*. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- García, E., & Fernández, M. (2016). *Evaluación por Competencias: La perspectiva de las primeras promociones de Graduados en el EEES*. Barcelona: Octaedro - Universitat de Barcelona.
- García, L. S. (junio de 2019). El tutor virtual; retos y perspectivas. *Revista Atlante*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/tutor-virtual-perspectivas.html>
- Gerrero, L., & Toro, M. (2021). *Modelo Eduactivo del servicio Flexible para niños de 3 años - Región la Libertad*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Gil, C. (mayo de 2018). *Regresión Lineal Múltiple*. Obtenido de Rpub by Rstudio: https://rpubs.com/Cristina_Gil/Regresion_Lineal_Multiple
- Gómez, L. C. (2015). *Modelización matemática Principios y aplicaciones*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Gomez, L. C. (2015). *Modelización Matemática Principios y Aplicaciones*. Puebla: Fondo Editorial Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Gonzales, E. M. (2008). *Manual de Uso de SPSS (1 ed.)*. Madrid: Creative Commons.

- González Tejero, J. M., & Parra, R. M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *SciELO*, 1-27.
- Guerra, P. (2020). El uso de entornos virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de una segunda lengua estudio de caso Institución Educativa Fiscal Amazonas. *Tesis de Maestría*. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito.
- Hernán, T. M., & Delia, G. P. (2009). *Didáctica General* (Vol. 9). San José, C.R.: Impresión Litográfica Editorama, S.A.
- Hernández Requena, S. (octubre de 2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35.
- Hernández, V. (14 de junio de 2019). *5 estrategias para una tutoría virtual exitosa*. Obtenido de E-learning Masters: <http://elearningmasters.galileo.edu/2019/06/14/estrategias-para-tutoria-virtual/>
- Hodelín, Y., Reyes, Z. D., Hurtado, G., & Batista, M. (14 de Diciembre de 2016). Riesgos sobre tiempo prolongado frente a un ordenador. *Revista Información científica*, 95(1). Obtenido de Infomed, Editorial Ciencias Médicas.
- Hotmart. (18 de 10 de 2019). *¿Cómo usar los videos interactivos para enganchar a tu público?* Obtenido de <https://hotmart.com/es/blog/videos-interactivos>
- Jeiser, M., & Noralbis, A. (2021). Las funciones del tutor en la educación virtual. *Uciencia*, 1-12.
- Julio, B., Julio, C., & Ana, V. (2012). La formación desde la perspectiva de los entornos personales de aprendizaje (PLE). *Apertura*, 4(1).
- Ledesma, M. (2015). *Del conductismo, cognitivismo y constructivismo al Conectivismo para la Educación*. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador.
- Leticia, S. G. (2021). Constructivismo: posibilidades en el aula universitaria. *Milenaria, Ciencia y Arte*, 35-37.
- Llanga, E., Murillo, J., Panchi, K., Paucar, M., & Quintanilla, D. (junio de 2019). *La Motivación como factor en el aprendizaje*. Obtenido de Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/motivacion-aprendizaje.html>
- Luquez, J., Pacheco, J., & De La Hoz, E. (21 de febrero de 2021). Modelización matemática desde la perspectiva contextualizada. *Revista Boletín REDIPE*, 10(8), 463-480.
- Marit, A. (1 de agosto de 2021). *Aprendizaje por competencias: aprendiendo a ser*. Obtenido de evirtualplus: <https://www.evvirtualplus.com/aprendizaje-por-competencias/>
- Martinez, E. (2005). Errores frecuentes en la Interpretación del Coeficiente de determinación Lineal. *Anuario Jurídico y Económico*, XXXVIII, 317-330.
- Massut, M. (2015). Estudio de la utilización de vídeos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con "Flipped Classroom". *Tesis Doctoral*. Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Medrano, J., & Armas, N. (2021). *IV Conferencia Científica Internacional UCIENCIA 2021* (págs. 1-12). La Habana: Ediciones Futuro.
- Mesías, N., Martínez, M., Gonzales, L., & Torres, J. (febrero de 2018). Tutoría Virtual: Propuesta de integración al programa institucional de Tutorías (PIT) y al programa académico de Tutorías (PAT). *Universidad Autónoma de Nuevo León*.
- More, R., & Velasco, A. (2018). Las características personales y pedagógicas del tutor virtual en la intervención de un programa de formación en ciudadanía en modalidad a distancia. *Tesis de grado*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

- Multicolinealidad. (s.f.). Obtenido de Study, Stalogos:
<https://statologos.com/multicolinealidad-spss/?unapproved=151&moderation-hash=e7d2da4ad8276a119b56cc729157f5f8#comment-151>
- Navea, A. (2015). Un estudio sobre la Motivación y Estrategias del Aprendizaje. *Tesis Doctoral*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- Padilla, G., Leal, F., Hernández, M., & Cabero, J. (s.f.). Un reto para el profesor del futuro: La Tutoría Virtual. *Proyecto de investigación: "Formación del Docente Tutor para el aprendizaje en línea*. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, México.
- Roberto, H., Carlos, F., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta edición ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Rodriguez Rodriguez, A. J., & Molero de Martins, D. M. (2009). Conectivismo como gestión del Conocimiento. *Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, 1*, 73-85.
- Rodriguez, M., & Mora, R. (2001). Análisis de regresión múltiple.
- Roncancio. (2019). Evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga mediante la adaptación y aplicación del Sistema Learning Object Review Instrument (LORI). *Tesis Doctoral*. Universitat de Illes Balears, Bucaramanga.
- Roncancio, C. (2019). EVALUACIÓN DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE. *Tesis Doctoral*. Evaluación de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA) de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga (Colombia) mediante la adaptación y Aplicación del Sistema Learning Object Review Instrument (LORI), Palma de Mallorca.
- Ruiz, C. (9 de junio de 2014). Evaluación de una experiencia de tutoría virtual de tesis de grado en el contexto de un programa de doctorado en educación. *Paradigma, 35*(1), 129-148. Obtenido de de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512014000100006&lng=es&tlng=es.
- Ruiz, F. (4 de enero de 2010). *Educacion y Tic*. Obtenido de entrada de blog: <http://blog-nticsyeducacion.blogspot.com/2014/01/sobre-flexibilidad-educativa.html>
- Saberbein, J. (2016). Enseñanza estratégica virtual, aprendizaje colaborativo y formación de tutores en Orientación Vocacional en la Facultad de Tecnología de la Universidad Nacional de Educación, 2016. *Tesis Doctoral*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima.
- Salinas, J. (s.f.). Entornos virtuales y formación flexible. *Tecnología en marcha, 17*(3), 69-80.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje, Una perspectiva educativa* (Sexta edición ed.). Mexico: Pearson.
- Sota Nadal, J., Vexler Talledo, I., Chavez Depaz, H., & Patrón Bedoya, P. (2005). *Tutoria y Orientación Educativa en la educación secundaria*. Lima: Ministerio de educación de la República del Perú-Gobierno del Perú.
- Tapia, J. (1993). Incidencia: concepto, terminología y análisis dimensional. *Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS)*, 140-142.
- Valdivia, S. (2014). Retroalimentación Efectiva en la Enseñanza Universitaria. *Instituto de la Docencia Universitaria, 5*(2), 20-24.

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Modelización Multivariada de los Tutores Virtuales y su incidencia en el Aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao Periodo 2020.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGIA
¿En qué medida se relacionan el uso de los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemáticas en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?	Modelizar la relacionan entre el uso de los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	El uso de los Tutores Virtuales tiene relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	Variable Independiente "X"	formato texto formato videoconferencia formato audiovisuales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivación ▪ Didáctica ▪ Retroalimentación ▪ Flexibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Investigación: Aplicada • Nivel de Investigación: Descriptivo, correlacional • Según el enfoque Descriptivo, correlacional • Según tipo de datos empleados Cuantitativos • Según grado de manipulación de variables No Experimental • Según tipo de inferencia Inductiva • Según el tiempo en que se realiza Transversal • Según relación de variables : Multivariada. • Población y muestra 850 estudiantes de los cursos de Matemática y una muestra de 290. • Diseño Muestral No probabilístico • Tratamiento estadístico Regresión lineal múltiple • Técnica Encuesta • instrumentos cuestionario estructurado
SUB PROBLEMAS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	TUTORES VIRTUALES			
¿Existe relación entre la MOTIVACION que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemáticas en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?	Determinar la relación entre la MOTIVACION que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	La MOTIVACION que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.				
¿Existe relación entre la DIDACTICA que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?	Determinar la relación entre la DIDACTICA que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	La DIDACTICA que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.		enfoque conceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Examen parcial 	
¿Existe relación entre la RETROALIMENTACION que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemáticas en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?	Determinar la relación entre la RETROALIMENTACION que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	La RETROALIMENTACION que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	Variable Dependiente "Y"	enfoque procedimental	<ul style="list-style-type: none"> • Examen final • Promedio final 	
¿Existe relación entre la FLEXIBILIDAD que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao?	Determinar la relación entre la FELXIBILIDAD que brindan los Tutores Virtuales y el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.	La FLEXIBILIDAD que brindan los Tutores Virtuales guardan relación con el Aprendizaje por competencias de los cursos de Matemática, en los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao	APRENDIZAJE DE LOS CURSOS DE MATEMATICA	enfoque altitudinal		

ANEXO 2

CUESTIONARIO

Modelización Multivariada de los TUTORES VIRTUALES y su Influencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao.

Facultad.....Curso.....Ciclo de estudio.....

Codigo.....Sexo.....

El propósito de esta encuesta es conocer su opinión de los **Tutores Virtuales** y su influencia en el **Aprendizaje de los cursos de Matemática**. El resultado de esta encuesta permitirá mejorar la enseñanza del curso mencionado y demás cursos en la Universidad Nacional del Callao, para lo cual le pido su mayor concentración al momento de leer y honestidad al momento de responder las preguntas

TUTORES VIRTUALES

Los Tutores Virtuales son contenidos de información subidas a las diferentes plataformas virtuales por los especialistas del tema, donde el estudiante tiene acceso a través del internet. Este tutorial se puede encontrar en los siguientes formatos:

- **Archivo de texto:** se adquiere mediante los documentos: WORD, PDF, PPT, EXCEL, etc.
- **Videoconferencia:** se adquiere mediante el Meet, Zoom, Cathedatic, otras plataformas similares.
- **Audio video,** se adquiere mediante YouTube, Vimeo, Facebook, Wasap, etc.

En las siguientes preguntas Marque con una X en casillero que cree conveniente

1. Sexo del encuestado

Masculino Femenino

2. ¿Qué tan fácil o difícil es estudiar con clases virtuales de manera efectiva?

Muy fácil fácil Normal difícil Muy difícil

3. ¿Considera a los Buscadores virtuales, una herramienta que facilita encontrar el tema requerido?

Si A veces No

4. ¿Qué tipo de buscador utilizas para encontrar los tutores virtuales?

Google Opera Edge Mozilla

5. ¿El profesor del curso les sugiere el **uso de Tutores Virtuales**?

Si A veces No

APRENDIZAJE

6. ¿Cómo evalúas tu aprendizaje conceptual mediante el uso de los tutores virtuales?

Muy Buena Buena Regular Mala Muy Mala

7. ¿Cómo evalúas tu aprendizaje procedimental mediante el uso de los tutores virtuales?

Muy Buena Buena Regular Mala Muy Mala

8. ¿Cómo evalúas tu aprendizaje Actitudinal mediante el uso de los tutores virtuales?

Muy Buena Buena Regular Mala Muy Mala

9. ¿En general cómo evalúas tu rendimiento académico con la ayuda de los tutores virtuales?

Muy Buena Buena Regular Mala Muy Mala

MOTIVACION

10. ¿Los **Tutores Virtuales** te generan actitudes positivas en el aprendizaje de los cursos de matemática?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

11. ¿Cómo te consideras con uso de los Tutores Virtuales?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

12. ¿El uso de los Tutores Virtuales te hacen sentir optimista en tu estudio?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

13. ¿El uso de los Tutores Virtuales te ayudan a profundizar tu aprendizaje en el curso Matemática?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

14. ¿Los Tutores Virtuales mantienen información actualizada de los temas que buscas?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

15. ¿El uso de los Tutores Virtuales te ayudan generar autoestima?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

16. ¿Te sientes satisfecho por la información que te brindan los tutores Virtuales?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

DIDACTICA

17. ¿Los Tutores Virtuales presentan temas claros y explícitos?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

18. ¿Los Tutores Virtuales usan buena metodología en su redacción?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

19. ¿Los Tutores Virtuales presentan objetivos a conseguir en cada tema?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

20. ¿Los Tutores Virtuales presentan opciones para interactuar con los demás usuarios?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

21. ¿Los temas están elaboradas de manera dinámica?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

22. ¿Considera a los tutores virtuales escenarios confiables para el autoaprendizaje?

Siempre Casi siempre Algunas veces Casi nunca Nunca

RETROALIMENTACION

23. ¿Al hacer uso de los Tutores Virtuales internaliza los temas rápidamente?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

24. ¿Los Tutores Virtuales te crean condiciones para interactuar entre tus compañeros?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

25. ¿Los Tutores Virtuales te permiten abordar con anticipación los temas de tu clase?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

26. ¿Los Tutores Virtuales responden tus consultas oportunamente?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

27. ¿Su aprendizaje se ve fortalecidos por el uso adecuado de los tutores Virtuales?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

FLFLEXIBILIDAD

28. ¿Los Tutores Virtuales te brindan facilidad de acceso a los temas que buscas?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

29. ¿Los Tutores Virtuales están disponibles en todo momento?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

30. ¿Permiten compartir los temas con facilidad?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

31. La calidad de información que brindan los Tutores Virtuales es:

Muy Buena Buena Regular Mala Muy Mala

32. ¿Los Tutores Virtuales permiten descargar con facilidad la información requerida?

Siempre Casi siempre A veces Casi nunca Nunca

PREFERENCIA POR LOS TUTORES VIRTUALES

33. ¿Qué formato de los **Tutores Virtuales** le da mayor Motivación en su aprendizaje?

Texto Video conferencia Audio Video

34. ¿Qué formato de los **Tutores Virtuales** considera que tiene mejor Didáctica?

Texto Video conferencia Audio Video

35. ¿Qué formato de los **Tutores Virtuales** le brinda mejor Retroalimentación?

Texto Video conferencia Audio Video

36. ¿Qué formato de los **Tutores Virtuales** le brinda mayor Flexibilidad?

Texto Video conferencia Audio Video

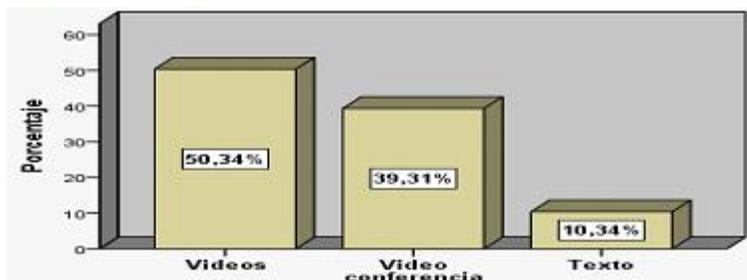
37. ¿Cuál es la razón por lo que usa los Tutores Virtuales en su aprendizaje de Matemática?

Por su Motivación Por su Didáctica Por su Retroalimentación Por su Flexibilidad Otros Especifique

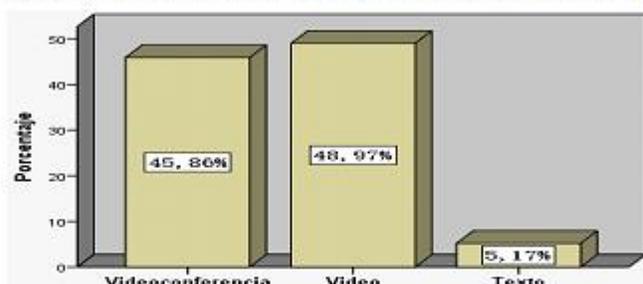
ANEXO 3

PREFERENCIA POR LOS TUTORES VIRTUALES

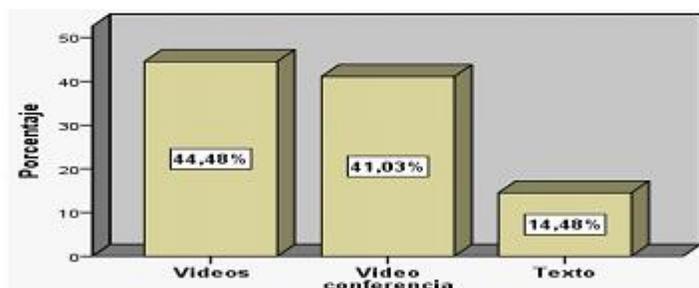
ITEM 31 ¿Qué formato de los Tutores Virtuales le da mayor MOTIVACION para estudiar los cursos de matemática?



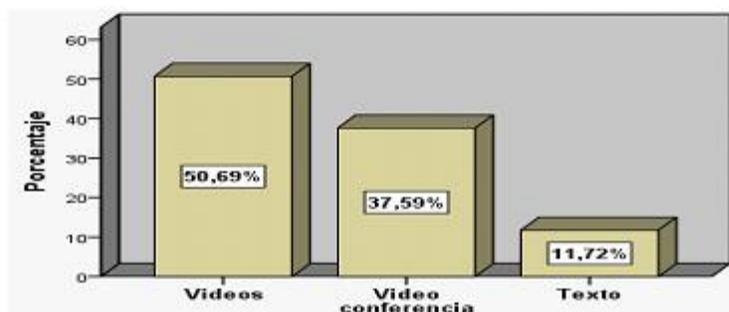
ITEM 32 ¿Qué formato de los Tutores Virtuales considera que tiene mejor DIDACTICA?



ITEM 33 ¿Qué formato de los Tutores Virtuales le brinda mejor Retroalimentación en su aprendizaje?



ITEM 34 ¿Qué formato de los Tutores Virtuales le brinda mayor FLEXIBILIDAD en su aprendizaje?



ANEXO 4

ESTADÍSTICA DE CORELACIONES ENTRE LOS ITEMS

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿ Cómo evalúas tu aprendizaje conceptual mediante el uso de los tutores virtuales?	91,35	252,748	,370	,957
¿ Cómo evalúas tu aprendizaje procedimental mediante el uso de los tutores virtuales?	92,76	259,936	-,042	,960
¿Cómo evalúas tu aprendizaje actitudinal mediante el uso de los tutores virtuales?	91,56	245,106	,684	,955
¿En general cómo evalúas tu rendimiento académico con el uso de los tutores virtuales?	92,45	241,895	,669	,954
¿Los Tutores Virtuales te motivan aprender nuevos métodos de solución a los problemas de matemática?	91,26	240,357	,672	,954
¿Cómo te consideras con el uso de los Tutores Virtuales?	91,94	243,550	,568	,955
¿El uso de los Tutores Virtuales te hacen sentir optimista en tu estudio?	91,37	238,303	,773	,953
¿El uso de los Tutores Virtuales te ayuda a profundizar tu aprendizaje en el curso de matemática?	91,27	237,588	,753	,954
¿Los Tutores Virtuales mantienen información actualizada de los temas que buscas?	91,21	238,618	,735	,954
¿El uso de los Tutores Virtuales te generan buen autoestima?	91,50	236,112	,750	,954
¿Te sientes satisfecho por la información que te brindan los Tutores Virtuales?	91,34	240,391	,758	,954

¿Los Tutores Virtuales presentan temas claros y explícitos?	91,24	239,068	,809	,953
¿Los Tutores Virtuales usan buena metodología en su redacción?	91,22	239,206	,786	,953
¿Los Tutores Virtuales presentan objetivos a conseguir en cada tema?	91,29	237,577	,765	,954
¿Los Tutores Virtuales presentan opciones para interactuar con los demás usuarios?	91,40	237,875	,675	,954
¿Los Temas están elaboradas de manera dinámica?	91,26	237,521	,755	,954
¿Consideras que los Tutores Virtuales son escenarios confiables para el autoaprendizaje?	91,24	239,300	,753	,954
¿Al hacer uso de los Tutores Virtuales internalizas los temas rápidamente?	91,40	236,731	,821	,953
¿Los Tutores Virtuales te crean condiciones para dialogar entre sus compañeros?	94,60	254,081	,096	,962
¿Puedes abordar con anticipación los temas a tratar a través de los Tutores Virtuales?	91,44	236,953	,755	,954
¿Los Tutores Virtuales responden tus consultas oportunamente?	91,38	236,450	,701	,954
¿Su aprendizaje se ve fortalecido por el uso adecuado de los Tutores Virtuales?	91,29	236,608	,809	,953
¿Te brinda facilidad de acceso a los temas que buscas?	91,21	236,610	,825	,953
¿Los Tutores Virtuales están disponibles en todo momento?	91,25	240,971	,604	,955
¿Permiten compartir los temas con facilidad?	91,15	239,818	,731	,954
La calidad de información que brindan los Tutores Virtuales es :	91,11	241,355	,772	,954
¿Permiten descargar con facilidad la información requerida?	91,03	242,684	,600	,955

ANEXO 5

Juicio de expertos

Cuestionario sobre Modelización Multivariada de los Tutores Virtuales y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao - periodo 2020.

Doctorando : EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA

Criterios	indicadores	DEFICIENTE				REGULAR				BUENO				MUY BUENO				EXCELENTE				
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible																					X
2. Objetividad	Describe conductas observables en relación con las variables																					X
3. Actualidad	Se basa en información teórica y tecnológica vigente																				X	
4. Organización	Tiene una estructura lógica para recoger la información requerida.																					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes.																				X	
6. Intencionalidad	Mide aspectos precisos de las variables																				X	
7. Consistencia	Se basa en aspectos teóricos- científicos de las variables																					X
8. Coherencia	Hay relación entre variables y dimensiones, indicadores e ítems.																					X
9. Metodología	Responde de manera estratégica al propósito de estudio.																				X	
10. pertinencia	Ha sido adecuado al problema de investigación																				X	

Observación: El instrumento presenta características metodológicas y temáticas de acuerdo al tema de investigación

Lugar y fecha: lima, 04.07.2021

Apellidos y nombres del experto: Mg. () Dr. (X) Dr. PINGO ZAPATA MANUEL ENRIQUE.



Firma del Experto

D.N.I.: 25819356 Teléfono: 969180273

Juicio de expertos

Cuestionario sobre Modelización Multivariada de los Tutores Virtuales y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional del Callao - periodo 2020.

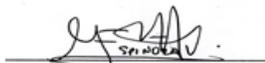
Doctorando : EFRAIN PABLO DE LA CRUZ GAONA

Criterios	indicadores	DEFICIENTE				REGULAR				BUENO				MUY BUENO				EXCELENTE			
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible																		X		
2. Objetividad	Describe conductas observables en relación con las variables																			X	
3. Actualidad	Se basa en información teórica y tecnológica vigente																			X	
4. Organización	Tiene una estructura lógica para recoger la información requerida.																				X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes.																				X
6. Intencionalidad	Mide aspectos precisos de las variables																			X	
7. Consistencia	Se basa en aspectos teóricos- científicos de las variables																			X	
8. Coherencia	Hay relación entre variables y dimensiones, indicadores e Ítems.																				X
9. Metodología	Responde de manera estratégica al propósito de estudio.																			X	
10. pertinencia	Ha sido adecuado al problema de investigación																			X	

Observación:

Lugar y fecha: Lima, 04.06.2021

Apellidos y nombres del experto: Mg. () Dr. (X) : Dra. Gladys Espinoza Vásquez.



D.N.I.: 07137445 Teléfono: 966673939

ESTUDIAN TES	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 19	ITEM 20	ITEM 21	ITEM 22	ITEM 23	ITEM 24	ITEM 25	ITEM 26	ITEM 27	ITEM 28	ITEM 29	ITEM 30	ITEM 31	ITEM 32	ITEM 33	
51	4	1	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	
52	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	4	1	1	1	1	3	1	
53	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	0	4	3	4	4	5	4	4	4	3	1	1	1	2	1	
54	4	3	2	1	3	2	2	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	0	2	3	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	3	1	
55	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	2	2	1	0	0	3	2	1	2	2	3	3	1	1	1	1	3	1	
56	4	3	4	2	5	4	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	3	5	0	3	5	5	5	3	4	4	5	1	1	2	1	2	1	
77	4	4	2	1	2	1	3	2	3	2	2	3	3	4	3	2	2	2	0	2	3	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	1	0	
58	4	3	3	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	0	3	4	3	3	3	3	4	4	1	2	2	1	2	1	
59	4	3	4	2	3	4	3	3	3	2	4	4	4	3	2	3	4	4	0	3	2	3	3	4	4	4	4	3	1	1	1	1	2	1
60	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	0	3	3	3	4	3	3	4	4	2	2	2	2	3	1	
61	4	2	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	0	3	3	3	3	4	4	3	4	1	1	1	1	2	1	
62	4	3	4	2	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	3	0	3	3	3	4	2	3	4	3	2	2	2	2	2	1	
63	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	0	3	2	4	4	5	4	4	3	1	1	1	1	0	1	
64	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	
65	3	2	3	4	4	2	4	5	4	3	4	5	4	5	1	3	5	3	0	3	1	4	4	2	5	4	5	1	1	2	1	2	1	
61	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	0	4	5	4	4	5	5	4	5	2	2	1	1	3	1	
67	4	3	4	4	5	3	5	5	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	0	3	1	4	4	3	3	4	2	1	1	1	1	2	1	
68	4	2	4	3	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	3	1	
69	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	0	1	
70	4	3	4	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	0	2	4	3	3	4	4	4	4	2	1	1	1	2	1	
71	4	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	0	4	4	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	0	
72	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	0	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	
73	4	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	0	4	3	3	4	4	3	3	5	1	2	2	2	2	1	
74	4	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	0	4	4	4	3	4	4	4	5	1	2	3	1	3	1	
75	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	0	3	3	2	3	3	3	4	3	2	2	2	2	1	1	
76	4	3	4	3	4	2	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0	3	2	4	4	5	5	4	4	1	2	1	1	2	1	
77	4	2	3	2	3	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	5	4	4	0	3	4	3	4	3	4	3	4	1	1	3	3	3	1	
78	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	0	5	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	1	3	1	
79	4	2	4	4	5	3	4	5	3	3	4	3	3	3	3	3	5	3	0	3	3	3	3	3	3	4	3	1	1	1	1	4	1	
80	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4	0	3	4	3	4	4	3	4	3	1	2	1	1	2	1	
81	4	2	4	2	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	3	4	4	3	0	4	3	4	4	3	4	4	4	2	2	1	2	0	1	
82	4	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	0	1	
83	4	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	0	1	
84	4	3	3	2	3	3	3	5	4	3	3	4	3	4	1	3	4	3	0	3	3	4	3	4	4	3	5	1	1	1	1	2	1	
85	4	3	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	3	0	3	2	4	4	3	3	4	3	1	1	1	1	2	1	
86	4	1	2	2	1	4	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	
87	4	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	0	4	3	3	4	5	4	4	4	3	3	3	3	0	1	
88	4	2	4	3	4	3	4	5	5	4	5	2	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	4	5	5	5	1	2	1	1	2	1	
89	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	4	3	3	4	2	2	2	2	3	1	
90	4	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	3	1	
91	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	0	4	3	4	4	4	4	3	3	1	1	1	1	2	1	
92	4	1	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	4	3	1	1	1	1	1	1	
93	4	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	4	3	2	2	2	3	4	1	1	1	2	0	0	
94	4	1	3	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	0	3	2	2	2	2	2	3	4	2	2	1	1	0	0	
95	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	0	3	2	3	3	4	3	4	3	2	2	2	2	2	1	
96	4	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	0	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	2	2	2	1	
97	4	3	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	5	3	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	4	1	
98	4	3	4	4	3	4	3	5	3	3	4	3	4	2	4	4	4	3	0	3	4	4	4	5	4	3	3	2	1	2	3	3	1	
99	4	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	0	3	2	3	3	4	5	3	5	1	1	1	1	0	1	
100	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	3	1	
101	3	3	3	1	3	4	3	3	2	1	3	3	4	3	1	3	3	3	0	2	2	3	3	3	3	3	4	1	2	2	2	2	1	

ESTU DIAN TES	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 19	ITEM 20	ITEM 21	ITEM 22	ITEM 23	ITEM 24	ITEM 25	ITEM 26	ITEM 27	ITEM 28	ITEM 29	ITEM 30	ITEM 31	ITEM 32	ITEM 33	
102	4	2	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	4	2	1	3	3	3	0	2	3	3	2	4	2	3	4	1	1	1	1	2	1	
102	4	2	4	2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	0	1		
103	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	3	3	3	3	3	4	3	1	2	1	1	0	1	
104	4	2	3	1	5	3	3	3	3	2	3	4	4	2	3	2	4	3	0	3	2	3	3	1	4	3	3	1	1	2	1	2	1	
105	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	0	3	2	3	3	4	3	3	3	1	1	2	1	0	1	
106	2	2	3	2	3	2	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	4	5	4	5	2	1	2	1	2	1		
107	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	0	3	4	3	4	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
108	4	2	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	2	2	1	
109	3	2	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	0	4	3	4	4	3	4	4	5	2	1	1	1	0	1	
110	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	1	
111	3	1	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	4	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	0	1	
112	4	2	4	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	1	
113	4	2	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	0	4	5	4	4	4	5	5	5	2	2	2	2	3	1	
114	3	2	2	2	2	3	3	2	5	3	4	4	5	4	4	4	3	4	0	4	4	4	5	4	4	4	5	2	2	2	2	0	1	
115	3	2	2	2	2	3	3	2	5	3	4	4	4	4	4	4	3	4	0	4	5	3	4	3	4	4	4	5	2	2	2	2	2	1
116	3	3	2	1	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	0	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	2	2	1	0	
117	4	1	3	2	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	1	
118	4	2	4	3	3	4	5	4	4	3	4	4	3	4	2	3	4	4	0	4	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	1	2	1	
119	3	1	3	3	5	3	4	3	5	3	4	5	5	5	4	3	4	3	0	2	5	4	4	3	5	5	5	1	1	1	1	2	1	
120	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	0	3	4	4	5	3	4	4	5	2	2	2	2	3	1	
121	3	3	4	3	4	3	3	5	5	2	3	3	3	3	3	4	4	4	0	3	2	3	3	2	3	4	3	1	2	2	2	2	1	
122	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	0	3	4	4	4	3	4	4	4	2	2	1	3	2	1	
123	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	1	2	2	1
124	4	4	4	2	3	3	3	3	3	1	3	3	4	1	2	1	3	3	0	3	2	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	1	
125	3	1	3	2	5	1	2	2	5	3	3	4	4	3	3	5	2	2	0	3	5	1	4	5	4	5	5	3	3	3	1	3	0	
126	4	4	3	2	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	0	5	5	5	5	4	3	3	5	3	1	1	1	2	1	
127	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	0	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	0	1	
128	4	2	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	0	3	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	3	1	
129	2	1	4	4	5	2	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	0	4	4	5	4	5	4	4	5	2	2	2	2	3	1	
130	4	3	3	3	5	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	1	
131	4	2	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	3	4	4	4	5	5	4	5	1	2	1	1	2	1	
132	4	2	4	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	1	3	5	2	0	4	3	3	5	3	2	3	3	1	2	3	2	4	1	
133	4	2	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	0	3	3	3	3	4	4	4	4	1	2	2	1	3	1	
134	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	0	3	4	4	4	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
135	3	1	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	
136	4	1	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	0	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	1	1	3	1	
137	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	
138	4	1	2	2	4	2	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	3	3	0	3	5	4	3	5	3	3	5	2	2	2	2	1	0	
139	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	1	
140	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	4	3	3	4	3	4	3	1	1	2	2	2	1	
141	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	0	
142	3	3	2	1	2	1	2	2	4	1	3	3	2	4	2	2	4	2	0	3	1	3	3	2	4	4	5	2	2	2	2	4	0	
143	4	3	3	3	4	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	0	4	4	3	5	4	4	4	4	2	2	3	1	4	1	
144	4	4	4	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	0	3	4	4	4	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
145	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0	3	4	4	4	4	4	4	5	2	2	2	2	2	1	
146	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	0	3	2	3	3	2	5	3	5	2	2	2	2	1	1	
147	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	0	4	4	3	4	4	5	3	3	1	2	1	1	3	1	
148	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	5	5	3	3	3	0	3	5	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	2	1	
149	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	4	5	2	4	3	3	3	0	4	1	3	4	2	4	5	3	1	1	3	1	1	1	
150	3	1	2	2	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	0	4	3	3	4	4	3	3	3	2	1	2	2	2	1	

ESTUDIANTES	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 19	ITEM 20	ITEM 21	ITEM 22	ITEM 23	ITEM 24	ITEM 25	ITEM 26	ITEM 27	ITEM 28	ITEM 29	ITEM 30	ITEM 31	ITEM 32	ITEM 33	
151	4	3	2	1	3	2	4	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	0	3	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
152	4	2	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	0	3	3	4	3	4	3	4	4	1	1	1	1	3	1	
153	4	3	4	3	5	3	5	4	5	5	4	4	5	3	5	5	3	4	0	3	3	4	5	4	5	5	4	1	2	2	2	2	1	
154	4	3	3	1	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	5	4	5	5	0	2	3	4	4	5	4	4	3	1	2	2	1	2	1	
155	3	1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	1	
156	4	2	2	3	3	3	3	4	3	3	5	2	3	4	4	3	3	4	0	3	3	4	3	4	4	4	3	4	1	3	3	1	3	0
156	4	1	4	2	4	3	4	1	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	0	4	5	5	4	4	5	4	5	3	1	1	3	2	1	
158	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1	
159	3	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	
160	4	2	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	3	3	1	
161	4	3	4	3	5	3	3	3	4	3	3	4	4	5	5	4	3	3	0	3	5	3	3	3	4	4	5	2	2	2	1	1	1	
162	3	2	4	3	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	3	4	1	
163	4	2	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	0	4	4	5	4	4	3	4	3	1	1	1	1	3	1	
164	4	3	4	2	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	0	3	3	4	4	3	4	4	3	1	1	1	1	3	1	
165	4	2	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	0	3	2	3	4	2	3	3	3	1	1	1	1	2	1	
161	4	3	3	2	3	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	
167	4	1	4	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	0	3	3	3	4	3	3	4	4	1	1	1	1	2	1	
168	3	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	0	4	4	4	5	4	3	4	4	1	1	1	1	3	1	
169	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	0	3	3	4	4	3	3	4	3	1	1	1	1	3	1	
170	4	3	3	1	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	5	3	2	3	0	2	4	3	4	4	3	3	5	1	1	1	1	3	1	
171	4	2	4	3	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	0	5	4	4	5	5	4	4	4	3	3	3	1	2	1	
172	3	3	3	2	3	4	3	4	4	4	4	3	3	2	2	5	4	3	0	3	1	3	3	4	4	4	4	1	1	2	1	1	1	
173	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1	
174	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	5	0	4	3	4	4	3	5	4	4	1	1	1	1	3	1	
175	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	5	4	4	0	5	4	5	5	5	4	4	3	1	1	1	1	1	1	
176	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2	3	4	3	0	4	3	3	3	4	3	4	4	1	1	2	1	1	1	
177	4	3	4	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	0	4	3	4	3	3	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
178	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	0	3	3	3	3	4	4	5	2	1	1	1	1	2	1	
179	3	2	4	2	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	0	3	4	3	2	3	4	3	4	1	2	2	1	4	1	
180	4	2	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	0	4	5	4	5	5	5	5	5	1	1	3	3	2	1	
181	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	0	4	5	4	4	4	4	4	5	2	2	2	2	2	1	
182	4	2	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2	2	4	1	
183	4	2	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	0	5	4	4	5	4	4	4	5	2	2	1	1	1	1	
184	4	2	3	2	4	4	3	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	0	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	3	1	
185	4	2	4	4	5	4	5	5	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	3	5	5	3	2	2	2	4	1	
186	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	4	3	4	4	1	1	3	3	1	1	
187	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	1	2	2	1	4	1	
188	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
189	4	2	4	3	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	0	5	5	5	5	5	4	4	5	1	1	1	1	3	1	
190	3	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	
191	3	1	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	0	4	4	4	5	4	5	5	4	3	2	1	2	2	1	
192	4	2	3	3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	0	4	4	4	4	5	5	5	5	2	2	2	2	2	1	
193	4	2	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	0	3	3	4	4	3	3	4	4	1	1	1	1	2	1	
194	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	
195	4	1	4	3	4	1	3	3	4	1	3	4	3	4	5	5	4	4	0	4	4	4	5	4	4	4	5	1	1	1	1	2	1	
196	4	2	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	2	1	1	1	1	1	
197	4	2	4	3	5	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1	
198	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1	
199	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	0	3	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	3	1	
200	4	2	4	3	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	0	4	5	5	5	5	5	5	5	2	2	1	2	2	1	
201	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	2	1	

ESTUDIAN TES	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 19	ITEM 20	ITEM 21	ITEM 22	ITEM 23	ITEM 24	ITEM 25	ITEM 26	ITEM 27	ITEM 28	ITEM 29	ITEM 30	ITEM 31	ITEM 32	ITEM 33		
202	4	2	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	1	2	3	1		
203	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	4	5	2	2	1	2	3	1	
204	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	4	1		
205	4	3	4	2	3	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	0	3	3	4	4	4	4	4	3	3	1	2	1	2	2	1	
206	1	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	0	
207	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	4	1	
208	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	0	3	2	3	3	3	3	3	4	3	1	1	3	1	2	1	
209	4	3	3	3	5	4	4	4	4	3	3	4	4	5	3	4	3	5	0	4	3	3	3	5	4	4	4	4	1	1	1	3	2	1	
210	4	3	4	2	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	0	3	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
211	4	2	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	3	5	5	0	3	5	5	5	5	4	5	4	3	1	3	1	1	1	1	
212	4	3	4	3	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5	5	4	0	4	4	4	4	4	4	5	4	4	2	2	2	2	3	1	
213	4	2	4	3	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	0	5	5	5	5	5	4	4	4	3	1	1	3	3	3	1	
214	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	5	5	4	5	4	5	4	4	0	3	3	3	3	5	4	5	5	2	2	2	2	2	2	1	
215	4	3	3	2	4	3	3	3	4	3	5	4	4	4	3	3	4	4	0	4	4	4	5	5	5	4	5	1	1	3	1	2	1	1	
216	4	2	3	2	5	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	0	3	3	3	4	5	4	4	4	1	1	1	1	3	1	1	
217	4	2	4	4	5	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	0	5	5	4	4	5	5	5	5	5	2	2	2	2	3	1	
218	4	2	4	3	4	3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	0	5	5	5	5	4	5	5	5	2	1	1	1	3	1	1	
219	4	2	4	2	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	0	5	5	5	5	5	4	5	5	2	2	2	1	3	1	1	
220	4	2	4	2	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	3	4	5	4	1	1	1	1	2	2	1	
221	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	1	
222	3	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	0	4	4	4	5	4	4	4	5	3	1	1	3	3	3	1	
223	4	2	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	0	3	3	4	4	3	4	4	4	1	1	1	1	2	2	1	
224	2	2	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	3	3	0	2	4	4	4	5	5	4	5	3	2	2	2	3	1	1	
225	4	2	4	3	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	1	
226	4	3	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	1	1	
227	4	2	4	4	5	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	0	4	5	5	5	4	4	4	4	1	1	1	1	3	1	1	
228	4	3	4	3	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	0	4	5	5	5	4	4	5	5	1	2	2	2	3	1	1	
229	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	0	5	5	5	5	5	5	5	3	1	1	1	1	3	1	1	
230	4	3	4	3	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	0	5	4	5	4	5	5	5	4	1	1	2	2	4	1	1	
231	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	3	1	1	
232	3	2	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	5	5	0	5	5	5	5	4	5	5	5	2	2	2	1	3	1	1	
233	4	2	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	4	1	3	1	1	3	1	1	
234	4	1	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	0	0	
235	4	2	4	3	5	3	4	4	4	5	4	4	5	4	2	5	5	4	0	3	3	4	4	4	4	5	3	1	1	1	2	3	1	1	
236	4	2	4	1	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	4	4	5	5	5	2	2	2	2	4	1	1	
237	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2	1	1	
238	4	2	4	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	3	4	4	4	5	3	4	4	1	1	1	1	3	1	1	
239	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	4	3	5	5	5	2	2	2	2	3	1	1	
240	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	
241	4	2	4	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	4	5	5	5	3	1	3	2	3	1	1	
242	4	2	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	0	4	5	5	4	4	4	4	5	2	2	2	2	4	1	1	
243	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	0	5	4	3	5	5	4	4	5	3	2	2	2	2	2	1	1
244	4	2	4	3	4	3	5	5	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	0	4	4	5	5	5	5	4	4	1	2	2	1	3	1	1	
245	4	3	4	4	3	3	3	3	5	3	4	3	3	3	5	3	3	5	0	5	3	5	3	3	5	4	3	2	2	2	2	3	1	1	
246	3	3	3	3	4	4	3	4	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	0	4	5	5	4	4	5	5	5	2	2	1	1	4	1	1	
247	4	3	3	3	3	2	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	0	4	5	4	4	5	3	4	5	1	1	1	3	3	1	1	
248	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	1	1	
249	4	2	4	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	1	
250	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	0	4	5	4	4	4	4	4	5	2	2	2	2	3	1	1	
251	4	2	4	4	5	3	3	3	5	4	4	3	3	4	3	3	5	4	0	5	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	3	1	1

ESTU DIAN TES	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 19	ITEM 20	ITEM 21	ITEM 22	ITEM 23	ITEM 24	ITEM 25	ITEM 26	ITEM 27	ITEM 28	ITEM 29	ITEM 30	ITEM 31	ITEM 32	ITEM 33
252	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	3	4	3	4	3	2	2	2	2	2	2	1
253	4	2	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	0	4	5	4	5	5	5	5	4	1	1	1	3	2	1
254	4	2	4	3	4	3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	0	5	3	5	4	4	4	5	5	5	1	1	3	1	3	1
255	4	2	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	4	5	5	5	1	1	1	1	3	1	
256	4	2	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	0	4	3	5	4	5	4	4	4	1	1	1	1	3	1	
257	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	5	5	4	5	2	2	2	2	1	1
258	4	2	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	0	3	4	5	4	5	5	5	4	4	1	2	3	3	2	1
259	4	3	4	2	5	4	4	4	4	3	5	4	5	5	5	4	4	3	0	4	5	4	5	4	5	5	4	2	2	2	2	3	1
260	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	0	4	3	4	4	5	3	4	3	1	1	1	1	3	1
261	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	0	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	1
262	3	3	3	1	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0	4	1	2	3	4	4	3	4	1	2	2	2	1	1
263	4	2	4	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	5	4	5	4	5	5	4	4	1	1	1	1	2	1	
264	4	2	4	3	5	3	4	5	4	3	4	3	3	4	4	3	3	0	4	4	4	4	5	4	4	3	2	3	2	3	4	1	
265	4	2	4	3	5	4	4	5	4	5	4	5	4	3	4	4	5	5	0	5	4	5	4	5	5	5	5	1	1	1	1	2	1
266	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	0	4	5	5	5	3	4	4	4	1	1	2	1	2	1	
267	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	0	3	3	4	4	3	4	4	4	2	2	2	2	3	1	
268	4	2	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	3	1	3	1	
269	4	2	4	2	4	3	4	4	5	2	4	4	3	4	4	4	4	3	0	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1
270	4	1	4	3	5	4	5	5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	0	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	1	
271	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	3	4	0	4	4	4	4	3	4	5	4	1	2	2	1	1	1
272	4	2	4	2	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	3	4	0	3	2	4	5	4	5	5	4	1	1	1	1	3	1
273	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	2	3	4	4	0	5	2	4	4	2	5	4	3	1	2	3	2	1	1	
274	4	2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1	
275	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	0	3	4	3	4	5	4	4	1	1	1	3	2	1	
276	4	2	4	4	4	3	4	5	3	4	3	4	3	3	2	2	4	4	0	3	3	4	3	4	3	4	3	1	1	1	3	2	1
277	4	3	4	2	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	0	4	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	2	1	
278	4	2	4	3	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	
279	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4	4	0	3	3	4	4	4	4	5	5	1	1	1	1	2	1
280	4	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	4	4	4	5	2	2	2	2	3	1	
281	4	2	4	2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	0	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	2	1	
282	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	0	5	4	5	4	5	4	5	5	1	1	1	1	3	1	
283	4	3	4	3	4	4	3	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4	0	4	5	5	5	5	4	5	5	2	2	3	3	3	1	
284	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	0	3	3	3	3	4	4	4	1	1	2	3	3	1	
285	3	2	4	3	4	3	3	5	4	3	3	4	4	5	4	5	4	4	0	3	5	5	5	4	5	5	2	2	2	2	3	1	
286	4	2	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	5	3	0	4	4	3	4	4	4	4	1	2	1	3	2	1	
287	4	1	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	4	5	5	5	2	2	2	2	3	1	
288	4	3	3	2	3	2	3	4	4	3	3	4	4	5	4	5	4	4	0	3	3	3	4	4	4	4	5	2	2	1	1	2	1
289	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	3	4	3	4	3	2	2	2	2	2	1	
290	4	2	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	0	4	5	4	5	5	5	4	1	1	1	3	2	1	



ANEXO 7

Nº DE INGRESANTES A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

SEMESTRE ACADEMICO 2020A DE PREGRADO

Facultad	Escc	Escuela	Nº de Ingresantes
CIENCIAS ADMINISTRATIVAS	01	ADMINISTRACION	133
CIENCIAS CONTABLES	11	CONTABILIDAD	125
CIENCIAS ECONOMICAS	21	ECONOMIA	111
INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA	31	INGENIERIA ELECTRICA	66
INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA	32	INGENIERIA ELECTRONICA	63
INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS	41	INGENIERIA DE ALIMENTOS	46
INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS	42	INGENIERIA PESQUERA	39
INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	51	INGENIERIA INDUSTRIAL	50
INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	52	INGENIERIA DE SISTEMAS	47
INGENIERIA QUIMICA	61	INGENIERIA QUIMICA	73
INGENIERIA MECANICA Y DE ENERGIA	71	INGENIERIA MECANICA	56
INGENIERIA MECANICA Y DE ENERGIA	72	INGENIERIA EN ENERGIA	41
CIENCIAS DE LA SALUD	81	ENFERMERIA	45
CIENCIAS DE LA SALUD	82	EDUCACION FISICA	44
CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA	91	FISICA	47
CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA	92	MATEMATICA	46
INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RR.NN.	95	INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RRNN	47
Total General			1079

FUENTE: Boletín estadístico anual 2019- UNAC

Tesis para optar el grado académico de Doctor en Estadística Matemática

por Efraín Pablo De La Cruz Gaona

Fecha de entrega: 10-mar-2023 08:04a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2033857362

Nombre del archivo: TESIS_-_UNS-_para_empastar.docx (2.19M)

Total de palabras: 36607

Total de caracteres: 156957