

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE LA I.E.S
“PEDRO VILCAPAZA” – JULIACA 2014

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ROGER SANTIAGO CCALLO PUMA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

PUNO - PERÚ

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



**“FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO
 ACADÉMICO DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES
 DE LA I.E.S “PEDRO VILCAPAZA” – JULIACA 2014”**

TESIS

PRESENTADA POR:

BACH. ROGER SANTIAGO CCALLO PUMA

A LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO, PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

APROBADO POR:

PRESIDENTE:

M.Sc. Edgar E. Carpio Vargas

PRIMER MIEMBRO :

M.Sc. Percy Huata Panca

SEGUNDO MIEMBRO :

M.Sc. Luis Hugo Huacasi Vasquez

DIRECTOR DE TESIS :

M.C. Santos O. Morillos Valderrama

ÁREA: Estadística
 TEMA: Estadística inferencial

DEDICATORIAS

A Díos:

*Por darme la fuerza y fe
para seguir perseverando
y lograr lo que me parecía
imposible terminar.*

*A mi querida Madre, Estrella
Puma Luna:*

*Por su incondicional apoyo en
cada momento de mi vida y ser
parte importante en mi
formación profesional y como
persona.*

*A mi ejemplar padre, Jesús
N. Ccallo Mendoza:*

*Por ser un ejemplo de
tenacidad y por impulsarme a
terminar este proyecto.*

A mi hermanita, Sadith:

*Por ser el motivo para seguir
preparándome y así poder
serle un ejemplo.*

Roger Santiago Cc. P.

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO, porque en su claustro me impartieron las enseñanzas pertinentes para ser un buen profesional y una persona íntegra.
- ❖ Mi más cordial reconocimiento y agradecimiento a todos y cada uno de los Ingenieros de la Facultad de INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, porque de alguna manera supieron brindarme su gama de experiencia profesional.
- ❖ Mi más cordial agradecimiento a los miembros del Jurado de Tesis: M.Sc. Edgar E. Carpio Vargas, M.Sc. Percy Huata Panca, M.Sc. Luis Hugo Huacasi Vasquez, quienes supieron ser pieza fundamental en las correcciones para el mejoramiento de mi trabajo de investigación.
- ❖ Mi eterno reconocimiento al director de Tesis M.C. Santos O. Morillos Valderrama, por su colaboración y orientación en la realización del presente trabajo de investigación, ya que supo guiarme de la mejor manera con su repertorio amplio de conocimientos.
- ❖ Un especial e infinito agradecimiento a mi familia quienes siempre estuvieron incondicionalmente apoyándome moral y económicamente en mi formación profesional.
- ❖ Agradezco también a los estudiantes y docentes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”, que formaron parte del estudio y por su comprensión y apoyo en el proceso de la recopilación de la información
- ❖ Finalmente mi más sincero agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente son parte de mi realización personal ya que siempre estuvieron apoyándome moralmente cuando más lo necesitaba.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	ix

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 EL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4 HIPÓTESIS	4
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2 BASE TEÓRICA.....	8
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	52
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	60

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 POBLACIÓN.....	61
3.2. MUESTRA.....	61
3.3 MÉTODO DE RECOPIACIÓN DE DATOS.....	67
3.4 MÉTODO DE TRATAMIENTO DE DATOS	69

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS INICIAL DE INFLUENCIA DE LAS VARIABLES	73
---	----

4.2 SELECCIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES.....	75
4.3 MODELO FINAL ESTIMADO	80
4.4 VALIDACIÓN DEL MODELO	81
4.5 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	89
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	92
BIBLIOGRAFÍA.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1: Categorización del Nivel de Rendimiento	10
Tabla Nº 2: Análisis de Varianza para la Regresión Múltiple	41
Tabla Nº 3: Decisión para Durbin - Watson	48
Tabla Nº 4: Operacionalización de Variables	59
Tabla Nº 5: Población de estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”	60
Tabla Nº 6: Tamaño Muestral de estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”	65
Tabla Nº 7: Regresión de las variables seleccionadas	75
Tabla Nº 8: Modelo final para el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas	76
Tabla Nº 9: Análisis de Varianza del modelo final para el rendimiento académico.....	77
Tabla Nº 10: Análisis de Varianza mostrando la descomposición para el modelo final del rendimiento académico	78
Tabla Nº 11: Coeficientes y su análisis con el VIF.....	84
Tabla Nº 12: Decisión del estadístico Durbin - Watson.....	85
Tabla Nº 13: Resultado del estadístico Durbin - Watson	86
Tabla Nº 14: Promedio, Desviación Estándar, mínimo, máximo de variables cuantitativas de los factores escolares y familiares.....	110
Tabla Nº 15: Motivación para aprender el curso de matemática	111
Tabla Nº 16: Comprensión a la explicación del docente.....	112
Tabla Nº 17: Disponibilidad de material bibliográfico de matemáticas.....	113
Tabla Nº 18: Acceso a internet en casa.....	114
Tabla Nº 19: Situación laboral del estudiante	115

Tabla Nº 20: Alimentación diaria.....	116
Tabla Nº 21: Situación de convivencia del estudiante	117
Tabla Nº 22: Nivel educativo del padre.....	118
Tabla Nº 23: Apoyo de los padres o hermanos en la tarea.....	119

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 1: Análisis de residuos en función a la variable Motivado a Veces	80
Gráfico Nº 2: Análisis de residuos en función a la variable Horas de Práctica	81
Gráfico Nº 3: Análisis de residuos en función a la variable Edad	81
Gráfico Nº 4: Análisis de residuos en función a la variable Si Tiene Apoyo	82
Gráfico Nº 5: Análisis de la normalidad de los errores	82
Gráfico Nº 6: Análisis de los residuos cuadráticos en relación a los valores estimados del rendimiento académico	85
Gráfico Nº 7: Intervalos para la decisión de Durbin - Watson	87
Gráfico Nº 8: Motivación para aprender el curso de matemática	112
Gráfico Nº 9: Comprensión a la explicación del docente.....	113
Gráfico Nº 10: Disponibilidad de material bibliográfico de matemáticas.....	114
Gráfico Nº 11: Acceso a internet en casa.....	115
Gráfico Nº 12: Situación laboral del estudiante	116
Gráfico Nº 13: Alimentación diaria.....	117
Gráfico Nº 14: Situación de convivencia del estudiante	118
Gráfico Nº 15: Nivel educativo del padre.....	119
Gráfico Nº 16: Apoyo de los padres o hermanos en la tarea	120

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Juliaca, provincia de San Román y departamento de Puno, en la I.E.S “Pedro Vilcapaza”. Dado que los estudiantes tienen un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, se planteó el objetivo principal determinar los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes.

La población estuvo constituido por 1670 estudiantes divididos en 5 grados de estudios secundarios que se consideró como estratos. El tamaño muestral fue de 98 estudiantes los cuales se obtuvieron aplicando el muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional. En el modelo fueron considerados catorce variables independientes, las cuales fueron sometidas a un proceso de selección, utilizando el método de Stepwise mediante el paquete estadístico Statgraphics y SPSS.

Como resultados se obtuvo, factores escolares: **(Motivado a veces)**, **(Horas de práctica)**, **(Edad)** y factor familiar: **(Si tiene Apoyo)**.

El modelo estimado fue: **Rendimiento = 8.66 - 1.23 * (A veces motivado) + 1.13 * (Horas de práctica) + 0.20 * (Edad) - 0.91 * (Si tiene apoyo)**

$$R_{Ajustado}^2 = 0.4913$$

Ese modelo fue sometido a un proceso de validación, concluyéndose que todos ellos cumplían los supuestos correspondientes.

Palabra Clave: Rendimiento Académico, Factores, Matemáticas, Influencia, Familiar, Escolar.

ABSTRACT

This research was conducted in the district of Juliaca, San Román province and department of Puno, on the I.E.S "Pedro Vilcapaza". Since students have poor academic performance in the area of mathematics, the main objective was necessary to determine the school and family factors influencing academic performance in the area of math students.

The population consisted of 1670 students divided into 5 grades of secondary studies considered as strata. The sample size was 96 students which were obtained using stratified random sampling with proportional allocation. In the model were considered fourteen independent variables, which were subjected to a selection process using the Stepwise method using Statgraphics and SPSS.

(Motivated sometimes), (hours of practice), (Age) and family factor: (If you have Support) As a result, school factors was obtained.

The estimated model was:

$$\text{Rendimiento} = 8.66 - 1.23 * (\text{A veces motivado}) + 1.13 * (\text{Horas de practica}) \\ + 0.20 * (\text{Edad}) - 0.91 * (\text{Si tiene apoyo})$$

$$R_{\text{Ajustado}}^2 = 0.4913$$

This model was subjected to a validation process, concluding that they all meet the relevant assumptions.

Keyword: Academic Performance Factors, Mathematics, Influence, Family, School.

INTRODUCCIÓN

La educación es sin duda alguna, la base del desarrollo en cualquier país del mundo y representa el verdadero motor de cualquier política económica y social seria y responsable por la generación de conocimientos y destrezas intelectuales que genera en las personas, capaces de forjar un mayor crecimiento económico y protagonizar el cambio hacia la modernidad y eficiencia en el bienestar y calidad de la vida de la población.

En la actualidad, en el Perú existe una educación ineficaz para constituir una gran generación de ciudadanos y esto lo demuestra las pruebas estandarizadas, aplicado a los estudiantes peruanos en sus diferentes niveles. Esta situación preocupante que experimenta nuestro país es lamentable ya que el rendimiento académico de los estudiantes se encuentra debajo del promedio; por lo tanto hay un estancamiento en el nivel de aprendizaje a nivel nacional.

El estudio de los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, es uno de los temas a los que la investigación pedagógica ha dedicado mayor atención en las últimas décadas.

En la actualidad este tipo de trabajos se cuentan por centenares, realizados en los más diversos sistemas y contextos educativos. Son distintas las razones que han impulsado estos estudios, pero todos ellos tienen un denominador común: conocer el grado en el que los distintos elementos que actúan en el proceso educativo formal influyen en el aprendizaje de los alumnos.

Respecto al área de matemáticas la problemática también es notable y preocupante ya que existe un bajo rendimiento académico en comparación con

otros países. La situación se agrava aún más cuando diferenciamos resultados de la zona rural con la zona urbana.

Pues esta situación problemática del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas también se experimenta en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” de la ciudad de Juliaca. Es esa la razón de la realización de este trabajo de investigación cuyo objetivo es identificar los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”- Juliaca 2014. Esto con el propósito de contribuir en el desarrollo de la educación, buscando las posibles soluciones a la problemática del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas.

La estructura de la presente investigación es la siguiente:

En el capítulo I, se describe el plan de investigación, la definición del problema, formulación del problema, justificación de la investigación, objetivos y la hipótesis.

En el capítulo II, se establece el marco teórico que contiene los antecedentes de la investigación, la base teórica, la definición de términos básicos y la operacionalización de variables.

En el capítulo III, correspondiente a materiales y métodos, que contiene la población, el diseño de la muestra, los métodos de recopilación de datos y los métodos de tratamiento de datos.

En el capítulo IV, se presentan los resultados de la aplicación de los instrumentos de investigación y para concluir tenemos las conclusiones, sugerencias y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 EL PROBLEMA

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el aspecto educativo existe una diversidad de factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, ya sean estos psicológicos, culturales, sociológicos, económicos, personales, familiares, escolares, etc.

Además estos afectan en el nivel de aprendizaje; en la Institución Educativa Secundaria “Pedro Vilcapaza” del distrito de Juliaca, provincia de San Román y departamento de Puno, se ve que la mayoría de estudiantes tienen un rendimiento académico bajo en el área de matemática, constituyendo uno de los problemas en la educación secundaria, lo que implica una pérdida del capital humano para la familia, la sociedad y el país, conllevando al estudiante a tener un sentimiento de frustración o en otros casos a la deserción estudiantil.

Dentro de esta problemática se ve factores familiares como: el tamaño de la familia, ya que generalmente las familias compuestas por un mayor número de integrantes poseen menos recursos para solventar gastos de

educación a diferencia de las de menor cantidad, siendo una constante a nivel nacional y particularmente en la ciudad de Juliaca.

Otro factor, el interés mostrado por parte de los estudiantes es un posible influyente en el rendimiento académico; Así mismo podemos encontrar diferentes factores que influyen de una u otra manera en los estudiantes del nivel secundario.

Es por las razones ya mencionadas que se quiere realizar un estudio de investigación para conocer los factores que tienen mayor influencia en el rendimiento académico de los estudiantes, específicamente en el área de matemática de dicha institución.

Para esto se utilizará la regresión múltiple con variables cualitativas y cuantitativas para determinar e identificar los factores frente al rendimiento académico.

1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con el fin de contribuir en la formación integral de los estudiantes varones y mujeres del primer al quinto grado de la Institución Educativa Secundaria “Pedro Vilcapaza”, se plantea la siguiente interrogante.

¿Cuáles son los factores que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014?

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudiantado peruano tiene serias deficiencias en matemática tal como

se aprecia en los resultados de las evaluaciones PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) que son enfocados en matemáticas, ciencias y comprensión lectora, siendo el Perú uno de los últimos en el ranking (**Ver Anexo N° 07**). En tal sentido, resulta importante identificar el problema que causa la desnivelación del aprendizaje que muestran los estudiantes en cada contexto.

En un diagnóstico previo realizado por los docentes de matemática a los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Pedro Vilcapaza” se percibió que tienen dificultad en la resolución de problemas matemáticos, razonamiento matemático, la comprensión de la abstracción matemática y por lo tanto las calificaciones en el área de matemática son bajas. Lo cual es preocupante en el nivel de aprendizaje.

El personal docente que labora en la Institución Educativa, manifiestan que cada promoción estudiantil de los diferentes grados y secciones tienen dificultad en el aprendizaje, reflejándose en el bajo rendimiento académico, siendo esta la preocupación de los docentes en identificar los factores que tienen influencia en el rendimiento académico de sus estudiantes en el área de matemática.

La presente investigación pretende aportar con información clara y oportuna a los responsables de la acción educativa sobre los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico en el área de matemática por lo tanto coadyuvar en el desarrollo integral y rendimiento académico de los estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” que permitirá

la toma de decisiones con medidas oportunas por parte de las autoridades respectivas de la institución.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores escolares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014.
- Identificar los factores familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014.
- Determinar el modelo de regresión de los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014.

1.4 HIPÓTESIS

Los factores escolares y familiares influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como limitaciones la recopilación de la información de los estudiantes, en vista de que algunos docentes a cargo, no mostraron su apoyo, impidiendo la realización del recabo de información debido a que estos desarrollaban sus sesiones de aprendizaje.

Así mismo otra limitación fue el poco interés de algunos estudiantes en colaborar con el llenado de la encuesta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Trabajos que antecedieron a esta investigación tenemos:

❖ **Tito, V. (2009).** El objetivo de su trabajo fue determinar los factores económicos y sociales que influyen en el rendimiento académico de los alumnos del Colegio Secundario Gran Unidad Escolar-José Antonio Encinas de la ciudad de Juliaca - 2008 y por ende llegó a la conclusión de que existe algunos factores económicos y sociales que influyen significativamente en el rendimiento académico de los alumnos de dicha institución educativa, en cuanto a los factores económicos influyentes en el rendimiento académico resultaron : el lugar de alimentación, ocupación de los padres y cuando el alumno trabaja; respecto a los factores sociales resultaron influyentes en el rendimiento académico los siguientes: mayor número de hermanos y en el nivel de aprendizaje.

❖ **Luque, Y. (2010).** Donde su objetivo fue analizar la influencia de internet en el aprendizaje de los estudiantes determinando los factores intervinientes que influyen en el aprendizaje de estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Simón Bolívar periodo 2010 de la ciudad de Juliaca

así mismo también se buscó determinar cuáles son los contenidos de preferencia por los estudiantes al acceder a páginas web como también estimar la frecuencia del uso de internet y los motivos por las que lo usan. Como conclusión de esta investigación se llegó a determinar que realmente el uso de internet influye en el aprendizaje de los estudiantes debido a que se demuestra que al usar internet amplían y enriquecen sus conocimientos por lo que se ven positivamente influenciados.

❖ **Navarro, B.& Sanca, F. (2005).** Donde se buscó determinar y establecer la relación entre las actitudes de los estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria, frente a las estrategias metodológicas de enseñanza de la matemática en la ciudad de Juliaca - 2004 y por ende esta investigación llegó a las siguientes conclusiones de que las estrategias metodológicas de enseñanza que utilizan los docentes de matemática en las sesiones de aprendizaje son, buenas en un 57%, regulares en un 36% y solo son consideradas deficientes en un 7%, las actitudes que demuestran los estudiantes frente a las estrategias metodológicas de enseñanza son, actitudes positivas en un 65%, demuestran actitudes neutrales en un 16% y actitudes negativas en un 19% en las sesiones de aprendizaje además se vio que existe una relación directa entre las estrategias metodológicas de enseñanza que utilizan los docentes de matemática y las actitudes de los estudiantes del quinto grado de secundaria.

2.2 BASE TEÓRICA

2.2.1 RENDIMIENTO ACADÉMICO

El rendimiento académico es un tema extensamente investigado pero con una complejidad en su conceptualización. Algunos autores lo señalan como “aptitud académica”, “desempeño académico” o como “rendimiento académico”, sin embargo estas diferencias muchas veces son sutiles y comúnmente se utilizan como equivalentes o muy relacionadas.

Según **Gutiérrez & Montañez (2007)** el rendimiento académico es “El grado de conocimientos que posee un estudiante de un determinado nivel educativo a través de la escuela”.

También podemos definir al rendimiento académico como “el nivel de conocimientos demostrados en una área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico”.

Si bien es cierto esta es una definición operativa y sencilla, las relaciones que determinan el rendimiento académico son multivariantes y complejas, pudiendo distinguir factores que influyen en el rendimiento académico relacionados al individuo y a su contexto, con relación a los factores relacionados al individuo; **(Ferragut & Fierro, 2012)** consideran que tradicionalmente se ha asociado el rendimiento a la capacidad intelectual, pero que el equilibrio personal es un factor clave para lograr un mejor rendimiento, para ello estudiaron las relaciones entre las variables de bienestar, inteligencia emocional y rendimiento académico de escolares, sus resultados mostraron “la existencia de correlaciones significativas entre bienestar e inteligencia emocional, así como entre rendimiento académico

y bienestar”. Por otro lado también aspectos como la atención, motivación, factores emocionales, alimentación son relacionados al rendimiento académico. A nivel del contexto las actitudes y estilos de enseñanza del docente, motivación docente, nivel sociocultural, el nivel de estudios de los padres, el tipo de institución donde curso estudios, convivencia de abuelos han sido relacionados con el rendimiento académico.

La literatura especializada coincide en que son muchos los factores que influyen en el rendimiento académico: factores de identificación, factores psicológicos, factores sociofamiliares, factores socioeconómicos, etc. , pueden impactar fuertemente en los logros de aprendizaje. Sin embargo, existe un consenso general en que el rendimiento académico es la mejor variable para predecir el rendimiento académico posterior. Este carácter cíclico del rendimiento académico es clave si se quiere diseñar políticas públicas orientadas a mejorar la educación. El rendimiento académico asociado a la inversión social en educación permitiría determinar si una política pública resulta socialmente rentable si se dirige a determinada población (**PRONABEC, 2013**).

Como ya sabemos la educación escolarizada es un hecho intencionado y en términos de la calidad de educación, todo proceso educativo busca permanentemente mejorar el aprovechamiento del estudiante. En este sentido, la variable dependiente clásica en la educación escolarizada es el rendimiento académico, la mayoría de las personas considera que el rendimiento escolar se debe predominantemente a la inteligencia, sin embargo, no sólo en el aspecto intelectual del rendimiento la inteligencia

es el único factor, pues al analizar el rendimiento académico, deben valorarse diferentes factores como la familia, la sociedad, el ambiente escolar, la salud, etc.

Para medir el rendimiento académico de los estudiantes se realiza mediante las calificaciones escolares que son juicios valorativos que hace el docente y esta puede ser conceptual (malo, regular, bueno, muy bueno y excelente o sobresaliente) como también numérica. En el sistema educativo peruano, en especial en los colegios a nivel secundario y en este caso específico, en la Institución Educativa Secundaria “Pedro Vilcapaza”, la mayor parte de la calificación de basa en el sistema vigesimal, es decir de 0 a 20.

Sistema en la cual el puntaje obtenido se traduce en la categorización del logro de aprendizaje hasta el aprendizaje deficiente, basándose en la siguiente Tabla (**MINISTERIO DE EDUCACIÓN, DCN, 2009**).

Tabla N° 01 CATEGORIZACIÓN DEL NIVEL DE RENDIMIENTO

NOTAS	VALORACIÓN DEL APRENDIZAJE LOGRADO
18-20	Alto
14-17	Medio
11-13	Bajo
00-10	Deficiente

Fuente: *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular (2009)*

2.2.2 FACTORES

Entendemos por factores a aquellos elementos que pueden condicionar una situación, volviéndose los causantes de la evolución

o transformación de los hechos. Un factor es lo que contribuye a que se obtengan determinados resultados al caer sobre el la responsabilidad de la variación o de los cambios. Y estadísticamente es considerada como la variable dependiente.

2.2.3 FACTORES FAMILIARES

Según **Sarto (2003)** la familia es la unidad básica del sistema social que establece vínculos y relaciones con el medio social en general. Marca las experiencias de la persona, además de satisfacer necesidades biológicas y determinar pautas educativas. Da respuesta a necesidades de tipo afectivo, sexual, económico y social. En ella se inicia el proceso de socialización, siendo así el primer contexto socializador, el primer entorno natural en donde las personas que la constituyen crecen, evolucionan y desarrollan capacidades según modelos vivenciados e interiorizados. Las experiencias que se adquieren en la primera infancia, de cualquier tipo, y los vínculos de apego que se dan en ella van a estar determinadas por el propio entorno familiar generador de las mismas. Es la familia quien introduce a los hijos en el mundo social estableciendo relaciones y enseñando estrategias para afrontar los conflictos y, aunque al nacer existen potencialidades de conducta en los niños, por lo general imitan características de personalidad generando respuestas que su propia familia y el entorno considera adecuada. Las primeras adquisiciones de la vida social, y especialmente el lenguaje, las primeras destrezas motrices, base de la autonomía física, los primeros elementos cognitivos que fundamentan la posterior vida intelectual son adquisiciones familiares.

La educación es demasiado importante para dejarla sólo en manos de los maestros. Por lo que los padres deben ser agentes más activos ante el proceso educativo de sus hijos. Comprender que la dinámica educativa nos incluye a todos, es una actividad permanente que integra a los hijos, a los maestros, a los padres y a la comunidad en su conjunto.

El concepto y las funciones de la familia han estado históricamente en cambio permanente, adaptándose progresivamente a las nuevas situaciones y retos que la sociedad ha ido planteando, sin embargo, una de las funciones más importantes de la familia, es la educadora, ya que es el primer agente socializador de los hijos (**Benítez M, 2009**).

Según **Gonzales (2000)** las familias acompañan la evolución de los niños, en el proceso de escolarización, que es la vía excelente para ir penetrando en otros ámbitos sociales diferentes a la familia. Esta, a través de estas funciones apunta a educar a los niños para que puedan ser autónomos, emocionalmente equilibrados, capaces de establecer vínculos afectivos satisfactorios.

Hablar de la familia y la escuela es hablar, en primer lugar, de la responsabilidad de los padres en la educación de sus hijos y en segundo lugar, de la necesidad de una colaboración estrecha entre los padres y los educadores. La participación de los padres en la educación de los hijos debe ser considerada esencial y fundamental, pues son ellos los que ponen la primera piedra de ese importante edificio que marcará el futuro de cada ser humano.

La familia es una de las instituciones básicas que existen en la sociedad y además se puede considerar la más importante en los primeros años de nuestra vida; en la cual nos refugiamos, donde estamos más a gusto y desde donde empieza nuestra socialización y el aprendizaje de nuestro papel dentro de un grupo, que primero será la familia y luego se extenderá llegando al colegio, con los amigos y, así hasta poder relacionarte con el resto de la sociedad. Por tanto, es muy importante esta institución ya que forma a los individuos desde pequeños adquiriendo valores y aprendiendo a adaptarnos en nuestra cultura y sociedad, así mismo, es la institución más cercana y donde encontramos mayor afecto, aunque no debemos olvidar el papel de otras instituciones como la escuela que ayudan a reforzar todos estos valores y muchas veces introducen otros nuevos.

Según **Javaloyes (2005)** un estilo educativo familiar apropiado debe reunir los siguientes ingredientes: (1). que se hable en casa sobre los problemas del niño, que se le pregunte claramente qué ha hecho, qué siente, cuáles son sus amigos, que desea, qué prefiere... no sólo hay que pedirle que se exprese, también nosotros hemos de modelar esta conducta, explicándoles cómo nos sentimos; (2) que se exija a cada niño, según su edad, determinadas actividades, no hay que olvidar que aprendemos según vamos viviendo distintas situaciones y nos vamos enfrentando a diferentes demandas del medio. si queremos adultos maduros, tenemos que exigir a los niños progresivamente conductas maduras (ejemplo: hacer sus tareas de la escuela, hacer su cama, ordenar sus juguetes, sacar al perro a pasear, etc.), (3) que se establezcan unas normas en casa y se hagan cumplir con flexibilidad. Estas normas tienen que ser claras para los niños,

y aún mejor, deben ser elegidas por todos los miembros de la familia. Asimismo, las consecuencias del incumplimiento de estas normas también deben explicitarse y ser objeto de acuerdos familiares; (4) por último, hay que expresar afecto a nuestros hijos, hay que demostrarles que nos gustan sus características, que nos agrada lo que hacen, hay que colgar en casa alguno de sus dibujos o manualidades, tenemos que besarles, abrazarles por lo menos hasta que nos dejen.

De esta manera, la familia cumplirá la función esencial que desempeña en el desarrollo del sentido de competencia del niño, otorgándole así la capacidad de funcionar de forma equilibrada a nivel emocional.

Destacamos la necesidad educativa de fomentar la cooperación entre las familias y los centros escolares, al mismo tiempo que resaltamos los múltiples efectos positivos que conlleva tanto para los alumnos como para los padres, profesores, el centro escolar y por supuesto la comunidad en la que éste se asienta. La participación de los padres en la vida escolar parece tener repercusiones tales como una mayor autoestima de los niños, un mejor rendimiento escolar, mejores relaciones padres-hijos y actitudes más positivas de los padres hacia la escuela. Los efectos se repercuten incluso en los mismos maestros, ya que los padres consideran que los más competentes son aquellos que trabajan con la familia.

La armonía familiar, la comprensión y el apoyo aparecen como dimensiones centrales para la formación de sistemas de valores que se refieren a estados finales de la existencia y a comportamientos deseables. Estos resultados ilustran la relación que existe entre los valores

característicos de cada sociedad y los valores individuales de sus miembros. La transmisión de valores parece darse en forma principal a través de la familia, siendo entonces el clima familiar con todos sus componentes socio-afectivos lo que da sentido a los valores, sin descuidar, como hemos dicho que hay otros agentes que intervienen en la transmisión de valores: los medios de comunicación social, las instituciones educativas, etc.

Podemos por tanto ahora tener una visión más clara y a su vez más amplia de lo que significa la familia y qué importancia tiene para nosotros en nuestra vida y en la sociedad; aunque nunca debemos olvidar que también pueden surgir problemas si esta misión de integración social no se tiene en cuenta, o se hace una mala gestión. Con esto queremos decir, que el concepto de familia va más allá de lo que en un principio se entiende de esta palabra ya que, se extiende a todos los campos de nuestro vivir diario y tiene serias influencias en nuestros comportamientos, ya sean para bien o para mal.

De tal manera, las influencias de los distintos agentes socializadores que intervienen en la formación de las nuevas generaciones desde diferentes escenarios debieran coincidir en los objetivos, los recursos y los procedimientos educativos que potencian el desarrollo de la personalidad del sujeto de forma más armónica y consistente.

Para finalizar, podríamos decir que la escuela y la familia son agentes de socialización; potenciar las influencias educativas de ambos y lograr su convergencia aún, no es una realidad; sino una utopía. Todavía debemos

transitar un largo camino que debemos trazar y señalar en él hacia dónde queremos llegar.

2.2.4 FACTORES ESCOLARES

Al haber una conciencia generalizada sobre el valor de la educación, habrá exigencia por aspirar a una enseñanza de calidad como meta óptima para alcanzar el desarrollo sustentable y lograr una sociedad justa.

Una educación de calidad requiere por ende, cambios sustanciales a las formas convencionales de cómo se ha venido abordando ésta y tendrá que hacerse desde metodologías pedagógicas que hayan demostrado su eficacia; así vemos como en estas prácticas educativas también ha habido la necesidad de adecuar estrategias facilitadoras del proceso enseñanza-aprendizaje y entre éstas, tenemos la creación de materiales educativos para facilitar los medios que permitirán al maestro, saber que va enseñar o como fijar la intencionalidad pedagógica y los materiales didácticos que empleará como instrumento mediador, facilitador y potencializador para incidir en la educación del alumno.

Además cabe recalcar que tanto como docente el estudiante debe contar con propios recursos académicos como libros, revistas, acceso a las tecnologías de la información y por ende su práctica y utilización debida para de esa forma poder establecer una estrecha relación con un aprendizaje significativo.

2.2.5 MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE

Según **Núñez (2009)** para aprender algo nuevo es preciso disponer de las

capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias -poder- y tener la disposición, intención y motivación suficientes -querer- para alcanzar los fines que se pretenden conquistar. Esta idea de que el aprendizaje está determinado por variables motivacionales pero también cognitivas nos introduce de lleno en toda la compleja variedad de procesos y estrategias implicadas en el acto de aprender.

Durante algunos años el centro de atención de las investigaciones sobre el aprendizaje estuvo dirigido prioritariamente a la vertiente cognitiva del mismo; sin embargo, en la actualidad existe una coincidencia generalizada en subrayar, una esencial interrelación entre lo cognitivo y lo motivacional. Si bien el querer puede orientarnos hacia la búsqueda de los procedimientos más favorables a nuestros propósitos; la falta de conocimiento sobre formas de proceder, sobre el cuándo y cómo, puede conducirnos a la apatía y al abandono. El trabajo en esta línea de interacción cognición motivación ha sufrido cambios sustanciales en consonancia con el modo de concebir el aprendizaje a lo largo de la historia de la investigación psicológica y educativa. De hecho, y a pesar de que la reflexión no es reciente, que ya Aristóteles sostenía que la inteligencia no era sólo conocimiento sino también la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica, no ha sido hasta las últimas décadas cuando comenzamos a observar la cognición de un modo nuevo. No es tan importante desvelar la capacidad que uno posee como la forma en que utiliza esa capacidad: la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica. Observar la inteligencia de este modo nuevo, como un conjunto de estrategias que se ponen en marcha para resolver una dificultad, refleja una visión muy

diferente del poder, de la capacidad del individuo, porque enlaza necesariamente con el querer. Son estos aspectos motivacionales y disposicionales los que, en último término, condicionan la puesta en marcha de nuestra "capacidad".

Al mismo tiempo, esta innovadora interrelación entre lo cognitivo y lo motivacional pone de relieve la importancia de determinados mecanismos que nos permiten ejercer un control consciente y deliberado sobre nuestra propia actividad -mecanismos metacognitivos-. De esta forma, entran en juego referencias inevitables tanto a los motivos personales, las intenciones y las metas individuales como a los posibles recursos y procedimientos cognitivos a desarrollar ante una determinada tarea de aprendizaje.

Ausubel, uno de los psicólogos más importantes de las últimas décadas, ponía de relieve la interrelación que existe entre lo cognitivo y lo motivacional al enunciar las condiciones del aprendizaje significativo. El autor indicaba que una disposición y actitud favorable del alumno para aprender significativamente, la organización lógica y coherente del contenido, y la existencia en la mente del alumno de conocimientos previos relevantes con los que poder relacionar el nuevo contenido de aprendizaje.

La motivación se ha definido como un estado o condición interna que activa, dirige y mantiene un comportamiento **(Schunk, 1996)**.

El tener motivaciones o voluntad para estudiar es tan importante o más que la inteligencia para alcanzar buenas notas **(Ramo, 2003)**.

2.2.6 DOCENTES Y MATEMÁTICA

El proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas llega a ser un obstáculo para una cantidad muy considerable de estudiantes, que pueden ver complicado su desarrollo o avance académico al presentar dificultades para aprobar esta asignatura, situación que ocurre desde el nivel básico hasta el superior.

Otro asunto notorio que debe considerarse y que se ha observado con una fuerte tendencia al crecimiento, es la contratación de profesionistas sin formación docente, mismos que acceden al servicio magisterial, orillados por la falta de empleo en su perfil profesional, en algunos casos. Esta situación trae como consecuencia una gran diversidad de perfiles profesionales, es decir se presenta lo que podría considerarse una gran usurpación profesional y también la no vocación de ser docente. Esta situación trae consigo deficiencia y desconocimiento de estrategias y metodologías de enseñanza motivo por la cual los docentes no llegan a explicar o por lo mismo los estudiantes no llegan a comprender la explicación que el docente les brinda sobre temas de matemáticas, mientras los temas son más difíciles la situación de la no comprensión se agrava aún más, hasta que el estudiante tenga situación de frustración y rechazo por las matemáticas (**Portillo A, 2010**).

Entonces cabe resaltar que la labor docente es un factor importante para el aprendizaje de los estudiantes, pues las explicaciones en clases de cursos difíciles que a muchos estudiantes atemoriza podría ser cambiada a una manera de enseñanza más dinámica y entendible donde exista una

estrecha relación de explicación y de entendimiento por parte de docentes de matemática y sus estudiantes.

2.2.7 LIBRO Y CONOCIMIENTO

El libro es hoy uno de los representantes más claros y aún más importantes de la cultura, pese al avance de diferentes soportes tecnológicos que le han hecho perder parte de su popularidad. El libro es sin duda alguna una de las creaciones más relevantes del ser humano no sólo en lo que hace a la conservación sino también a la transmisión de la cultura, de la ciencia, de la historia, de la filosofía, etc. Esto es así ya que el libro aparece como una de las formas más comunes de registro de datos, información y otros numerosos elementos que en definitiva hacen a la identidad del ser humano como parte de la civilización.

Todos sabemos que el hábito de la lectura es un gran estímulo a la creatividad, imaginación, inteligencia y a la capacidad verbal y de concentración de los niños.

Somos conscientes de que los libros deberían estar presentes en el día a día de los niños, del mismo modo que sus juguetes, por ello, es conveniente destinar tanto en casa como en la escuela infantil, un espacio apropiado para los libros. Este puede variar desde una biblioteca a una simple repisa. Lo importante es que los pequeños adviertan que estos huéspedes ilustres tienen su propio sitio en el hogar.

2.2.8 INTERNET EN LA EDUCACIÓN

Según **Cabero & Martínez (2003)** la popularización de Internet tanto en el ámbito profesional como en el propio hogar está propiciando que dentro del campo de la educación se estén configurando nuevos sistemas de formaciones más flexibles y de fácil acceso basados en Internet.

Cada día más escuelas están conectadas a la Internet. Lo profesores y los alumnos utilizan esta conexión al mundo de diversas formas. En primer lugar, la Internet es una fuente inagotable de información y datos de primera mano. Como red originariamente científica, en la Internet puede encontrarse gran cantidad de información útil para la clase, desde imágenes de satélites meteorológicos recién tomadas a documentos históricos pasando por conjuntos de datos sobre ecología o el último 'paper' no publicado todavía sobre física (**Adell M, 2002**).

El surgimiento de la tecnología en el campo educativo ha sido de carácter universal, ya que ha ayudado a los estudiantes desarrollar un mejor aprendizaje en su formación como persona y como también intelectual estos aspectos se han visto presente gracias a la tecnología moderna.

Internet posibilita, por primera vez en la historia de la educación, que la mente quede liberada de tener que retener una cantidad enorme de información; solo es necesario comprender los conceptos sobre la dinámica de los procesos en los cuales una información está encuadrada, ello

permite utilizar métodos pedagógicos con los cuales el alumno puede aprender más y mejor en un año lo que le requería tres.

Ahora los docentes pueden destinar su esfuerzo y el de los alumnos en desarrollar más las capacidades mentales que les posibiliten a los estudiantes poder "comprender adecuadamente" la información y "elaborarla creativamente", pudiendo así producir una calidad superior de razonamiento.

2.2.9 CANTIDAD DE TIEMPO DE ESTUDIO

Uno de los puntos principales que debe saber administrar un buen estudiante es el tiempo. El tiempo del estudiante esta delineado por diversas actividades fundamentales. En principio está el tiempo que debemos asistir a clase, este es indiscutido y organizado. Sabemos que debemos asistir una determinada cantidad de horas, en un lugar físico también determinado y las actividades que allí tienen lugar se hallan en el marco de las propuestas que surjan del aula.

Pero hay otro tiempo importantísimo que es el que le dedica cada estudiante al estudio. El momento en que solo o acompañado se abordan los temas de las materias, se preparan trabajos, presentaciones y exámenes.

¿Cuánto estudio en casa?

Estudiar en casa tiene sus características. Sabemos que debemos elegir un lugar tranquilo, sin distracciones y que posibilite la concentración. Sin embargo, por más ideal que sea el contexto ninguna persona puede

estudiar horas y horas sin corte alguno. Durante largas jornadas de estudio suele suceder que hasta el más dedicado de los alumnos se distraiga mirando algo, pensando en algo ajeno al apunte o simplemente dejando de prestar atención a lo que está leyendo.

Esto es normal y se debe a que ningún ser humano puede mantener la atención absoluta sobre algo durante horas en continuado. Lo ideal es buscar un esquema que sea efectivo y que permita aprovechar al máximo los momentos de lectura y preparación en el hogar.

¿Distracción o descanso?

Las distracciones surgen en cierto sentido como la respuesta de cuerpo a la necesidad de descanso mental. Ciertamente hay alumnos que se distraen con más facilidad y esto no responde necesariamente a una necesidad de descansar. Sin embargo, es posible pensar un cierto modo de estudio que contemple esta solicitud del cuerpo y de la mente. Por ejemplo podemos predisponernos a estudiar de la manera más focalizada posible durante 45 o 50 minutos para luego tomar un declarado recreo de 10 o 15. De esta manera las “distracciones” son aprovechadas como momento de descanso, de ocio y realmente son funcionales a la tarea que estamos realizando.

Si intentamos seguir leyendo cuando hay un agotamiento o un fastidio muy agudo puede que no sea para nada productivo, sino que por el contrario intensifique esta sensación de agotamiento. Si, por el contrario, pensamos en ciertos cortes o recreos esto puede funcionar, a la vez, como una meta a cumplir que ordenará los momentos de lectura.

2.2.10 INASISTENCIA A CLASES

La inasistencia a clases se entiende como la falta injustificada al centro escolar para recibir clases por parte de algún alumno, no implica necesariamente un problema escolar si esta situación no se realiza de forma continuada. Cuando las faltas de asistencia a clase no se producen de forma esporádica, sino que se suceden de forma reiterada a lo largo de periodos de tiempos prolongados.

Cuando nos referimos a inasistencia a clases obviamente sin justificación, se nos presenta como un problema en cuya aparición participan factores educativos, familiares, sociales y cuya solución precisa de la adopción de diversas medidas, tanto de tipo educativo como, esencialmente de carácter social. Por lo tanto consideramos el término inasistencia a las faltas a clase sin justificación. Entendiendo por justificación la valoración realizada por el centro escolar sobre los motivos expuestos para no asistir a clase.

A nivel educativo ambas situaciones generan un problema, ya que en ambos casos se produce una interrupción en la dinámica del proceso educativo, si bien en el primero de los casos, la inasistencia, suele ser recuperada con proyectos de trabajo, trabajos dirigidos o a distancia, y en el segundo su solución suele ser mucho más compleja. La falta de asistencia del alumnado a los centros escolares incide fundamentalmente en varios aspectos de la vida escolar, de una parte, en el rendimiento con sus consecuencias académicas, y por otra, en su formación personal e integración, como elementos activos y participativos de la comunidad escolar.

2.2.11 EDAD Y APRENDIZAJE

Por más que parezca que los niños aprenden con más facilidad que los adultos, algunos estudios demuestran la validez relativa de este concepto. El factor edad puede ser tratado, por lo menos, desde dos enfoques muy diferentes entre ellos: desde un punto de vista biológico y desde uno sociológico.

Los niños por un lado poseen una estructura neurológica que se adapta mejor al aprendizaje lingüístico, una mayor plasticidad pese a tener un cerebro cognitivamente menos maduro. El factor edad es interesante desde el punto de vista teórico únicamente si la explicación tiene una base orgánica. Si se reduce al ámbito de la experiencia, se convierte en otra variable de tipo psicológico y cultural que se puede manipular fácilmente de manera que aumenta notablemente el rendimiento de los adultos y se nivela con el de los niños.

Desde el punto de vista neurológico se ha sostenido que los adultos no pueden alcanzar un aprendizaje completo ya que el cerebro pierde elasticidad. Es decir, según Lenneberg la capacidad neurológica inicial para entender y producir lenguaje, que se sitúa en ambos lóbulos del cerebro humano, se va concentrando paulatinamente en el lóbulo izquierdo del cerebro y, por lo tanto, el periodo crítico para aprender una lengua perfectamente está determinado genéticamente y termina bruscamente con la pubertad.

Respecto a la velocidad de aprendizaje, varios estudios (Ciliberti, 1994) han demostrado que, en el caso de la sintaxis y de la morfología, los adultos

aprenden más rápidamente que los niños y, a su vez, que los niños más grandes aprenden más rápidamente que los más pequeños. Esta conclusión se puede poner en tela de juicio ya que a menudo los test que se realizan sobre el nivel de conocimientos gramaticales parece ser que favorecen a los adultos.

En resumen, la edad puede afectar al ritmo de aprendizaje; los adultos aprenden con más rapidez que los niños gracias a las mayores capacidades cognitivas que poseen, pero los niños tienen más facilidad para adquirir mejores niveles de corrección en la pronunciación. En cuanto al vocabulario y la gramática, los adolescentes muestran un rendimiento más elevado.

2.2.12 ESTUDIAR Y TRABAJAR

Trabajar y estudiar es un hábito que muchos jóvenes hoy en día tienen, ya sea porque necesitan el dinero para poder vivir mientras estudian lejos de casa, o simplemente porque quieren tener algo de dinero extra. Siendo estudiante, el número de horas que puedes dedicar a ello y continuar siendo productivo a nivel académico es limitado, por eso las jornadas laborales suelen ser cortas (www.universia.es).

Analicemos cómo es el día a día de un estudiante que además trabaja,

Desventajas de trabajar y estudiar.

- Menos tiempo para estudiar. Naturalmente vamos a estar una cantidad de horas fijas trabajando todos los días y esas son horas en las que no

vamos a poder estudiar. Hay que tener presente también los tiempos de viajes hacia el lugar de trabajo.

- Menos energía para estudiar. Porque trabajar demanda mucho esfuerzo y algunas jornadas pueden ser mucho más pesadas que un día de estudio. El cansancio en la gente que trabaja y estudia es muy común
- Ritmo más lento en la facultad. Por supuesto no podremos hacer la cantidad de materias que acostumbra un estudiante promedio que no trabaja.
- Menos tiempo libre. Durante el poco tiempo libre que dispongamos estaremos tan cansados que muchas actividades recreativas quedarán pendientes para otro momento.
- Disminución del nivel. Para los que se preocupan por el promedio, este es un punto en contra. Estar en el mejor nivel requiere mucho tiempo y dedicación, y como vimos en los puntos anteriores, ya no los tendremos.
- Despreocupación respecto del estudio. Como trabajamos y estudiamos, ¿qué más se nos puede pedir? Muchas veces caemos en situaciones en las que podríamos hacer un esfuerzo más, pero nuestra propia conciencia nos dice que ya tenemos demasiado día a día y desistimos de intentarlo.

2.2.13 SUEÑO, APRENDIZAJE Y MEMORIA

Diekelmann S & Born J (2010) desde principios del siglo XX algunos investigadores ya habían demostrado que la retención de la memoria era mucho mejor después de una noche de sueño que después de un intervalo de descanso similar manteniéndose alerta. Sin embargo, en esta época se pensó que el efecto positivo observado era en realidad inespecífico, por lo que no llevó a concluir que en realidad el sueño en sí mismo pudiera tener un papel en el proceso de aprendizaje y memoria. En la actualidad diversos estudios tanto experimentales como clínicos han demostrado que el sueño tiene efectos positivos sobre distintos tipos de memoria de todos los sistemas de memoria antes expuestos, la evidencia más consistente respecto al efecto positivo del sueño se ha observado en 2 tipos de memoria: la memoria declarativa (memoria que es fácilmente expresada verbalmente: información de hechos y eventos), y la memoria procedimental (memoria acerca de habilidades y destrezas motoras).

2.2.14 ALIMENTACIÓN Y APRENDIZAJE

La calidad de vida es expresión directa de la calidad de lo que comemos. Los alimentos son la materia de la que el organismo deriva su energía y su funcionamiento general. Una buena nutrición es crucial para los procesos de aprendizaje y el desarrollo cognitivo de niños y adolescentes.

Se conoce que la capacidad de aprendizaje, la concentración, la memoria, el rendimiento mental y los estados de ánimo guardan relación con el consumo de sustancias que encontramos en los alimentos. Por esto, nos debemos preguntar no solo qué debemos comer, sino también cómo

debemos alimentarnos para que nuestros cuerpos puedan repartir adecuadamente los nutrientes a todos los órganos, incluido el cerebro.

Muchos de los nutrientes que nuestro cerebro necesita son utilizados para la formación de neurotransmisores (sustancias químicas principales que permiten las conexiones neuronales, llamadas sinapsis). Tres de estos intermediarios químicos regulan los procesos de aprendizaje, memoria y estado de alerta: la acetilcolina (regula procesos cognoscitivos, memoria y lenguaje), la norepinefrina (estados de alerta y respuesta rápida ante los estímulos) y la serotonina (conduce al estado de sedación, relajamiento y mejora en estado de depresión). Los alimentos que son ricos en sustancias que desarrollan este tipo de neurotransmisores son; la coliflor, la carne de res, el hígado de res, el huevo y el maní (acetilcolina); proteínas de origen animal y lácteos (norepinefrina) y proteínas de origen vegetal y animal (serotonina).

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es tanto la importancia de los alimentos que ingerimos, como también el orden en que lo hacemos. La doctora Elizabeth Espinosa, del Urológico San Román de Caracas, afirma que lo ideal para lograr un buen rendimiento mental es comer primero la proteína (pollo, pescado, carne), porque así los aminoácidos pasan a la sangre, se van directo al cerebro y producen norepinefrina. Luego se deben ingerir productos que contengan glucosa (carbohidratos), ya que son el motor del cuerpo y los encargados de producir la acetilcolina. Esto permitirá que la distribución de los alimentos por el cuerpo se realice de manera más equilibrada.

Existe una sustancia que también estimula la actividad cerebral, pero de diferente manera. El aceite Omega 3 es un ácido graso que se encuentra en proteínas, carbohidratos y grasas. Se ha comprobado que produce una mejor salud general y previene una serie de enfermedades. Muchos estudios concluyen que el suplemento de Omega 3 podría ser un componente importante para acompañar cualquier tipo de tratamiento para el déficit de atención.

La alimentación nutritiva debe ser primordial en los primeros años de vida de las personas ya que la desnutrición limita el potencial intelectual de una nación. Tiene efectos profundos durante el período que va desde la concepción hasta el segundo año de vida. Durante este período ocurre un daño irreversible al desarrollo físico, mental y social. El cuidado de la salud, la nutrición y la estimulación psicosocial tempranas pueden prevenir la desnutrición y su impacto sobre el aprendizaje (**Jukes, McGuire, Method & Sternberg, 2002**).

2.2.15 DISFUNCIONALIDAD FAMILIAR Y RENDIMIENTO

La familia es "la organización social más elemental" en donde se establecen las primeras relaciones de aprendizaje social, se conforman las pautas de comportamiento y se inicia el desarrollo de la personalidad del hijo. (**Adell, 2002**).

Si la familia es entendida desde el punto de vista sistémico en donde la alteración de uno de los elementos del sistema altera indefectiblemente a todo el sistema en sí y el rendimiento académico es un "constructo multicondicionado y multidimensional", entonces la familia ejerce una gran

influencia sobre él-el hijo- durante toda su vida escolar"; en consecuencia;
" los padres pueden ser facilitadores u obstaculizadores del rendimiento escolar de los hijos" (**Adell, 2002**).

(**Gilly, 1978**) respalda esta aseveración concluyendo que: "la incoherencia de las actitudes paternas, la falta de tranquilidad y de estabilidad en la vida familiar, son por lo tanto factores que los colocan [al niño] en un clima de inseguridad afectiva poco propicia para una buena adaptación escolar".

Archambault Paul aporta que el divorcio reduce de seis meses a más de un año la vida escolar de los hijos. Además dice: La situación de los hijos de divorciados se ha trivializado, y sin duda está más aceptada por la sociedad. Esto podría llevar a pensar que los efectos del divorcio se han atenuado y que ya no perturban tanto como antes la carrera escolar. La realidad es muy distinta".

Adell (2002) nos presenta un modelo explicativo del rendimiento escolar, agrupando a las variables predictivas de los resultados escolares en tres grandes bloques, ámbitos o dimensiones:

Personales: Sexo y nivel, problemas sensoriales, autoconcepto, actitud ante los valores, confianza en el futuro, entre otras.

Familiares: Número de hermanos, estudios de los padres, ocupación familiar, comunicación familiar, actitudes familiares, entre otras.

Escolares: Dinámica de la clase, integración en el grupo, relación tutorial, etc.

Concluyendo que en el ámbito familiar las variables mejor explicativas del rendimiento son: la comunicación familiar, las expectativas de estudios esperadas de los hijos y la ayuda prestada a los hijos en sus estudios.

Como observamos el problema del rendimiento escolar se puede enfocar desde diversos aspectos sin embargo no se duda del papel capital que tiene la familia, agente que determina el adelanto o atraso de los niños. En consecuencia es importante que los padres conozcan esta realidad para evitar comportamientos nocivos que ahonden el fracaso escolar; y por otra parte, el conocimiento de esta relación permitirá "prever unos arreglos pedagógicos a fin de permitir al niño con dificultad sacar un excelente provecho de la enseñanza que le es dispensada" (**Gilly, 1978**).

2.2.16 NIVEL EDUCATIVO DE LOS PADRES

Murnane, Maynard & Ohls (1981) argumentan que la educación de la madre estaría positivamente relacionada con la educación del hijo. Además también muestran que el nivel educativo de la madre está más altamente correlacionado con el rendimiento que el nivel educativo del padre. En cuanto a la residencia del estudiante los autores analizan dos tipos de impactos. El mudarse de la casa familiar a la universidad puede generar sensación de desarraigo y alejamiento de la familia y producir un impacto negativo. Sin embargo también puede generarle más tiempo libre y permitirle una mayor integración en el ambiente universitario lo cual provoca un efecto positivo.

2.2.17 CANTIDAD DE HERMANOS

El hijo único

Muchas parejas deciden tener un solo hijo. Durante años, se ha pensado que los hijos únicos eran pequeños tiranos, mimados y caprichosos. Hoy sabemos que el carácter de estos niños depende mucho de la educación de los padres.

Las ventajas de ser hijo único lógicamente es que, reciben más atención, apoyo económico y se relacionan con los padres de manera exclusiva, lo que les aporta una gran seguridad. Habitualmente son niños muy maduros e inteligentes. Al contrario de lo esperable, suelen compartir sus cosas, pues no tienen que defenderlas de los hermanos. Los psicólogos recomiendan que, para suplir la ausencia de hermanos, y por tanto de las ventajas que tiene la fraternidad, estos niños se relacionen desde muy pequeños con otros niños de su edad.

Hermano - El segundo Hijo

Suele decirse que los segundos se crían solos. Suelen ser más independientes, más sociables (deben ganarse la atención de los padres) pero también están sometidos a una continua comparación con los hermanos mayores. Los psicólogos afirman que el mundo del segundo está configurado de una forma menos racional que la de los primogénitos. Éstos sólo recibieron las explicaciones lógicas y coherentes de los adultos, pero los hermanos menores están condicionados por las explicaciones de sus

hermanos. Suelen aprender a hablar más tarde y su vocabulario no es tan rico como el de los hermanos mayores.

Con frecuencia se sienten menos importantes: incluso heredan la ropa y salen en menos fotografías, y por eso demandan más demostraciones de afecto por parte de los padres.

Con ellos debemos comportarnos de forma especial: Dedicándoles toda la atención posible; haciéndoles entender que ellos también son hijos únicos e irrepetibles.

De dos a más hijos

La situación es más preocupante cuando se tiene más de dos hijos, ya que afectiva y económicamente los padres no pueden brindarles la atención adecuada.

2.2.18 LA FAMILIA EN LA EDUCACIÓN

La familia, que a pesar de los cambios sociales producidos en los últimos tiempos sigue siendo hoy la comunidad de afecto fundamental entre los seres humanos, así como una de las instituciones que más importancia tiene en la educación (**García Hoz, 1990**), representa un papel crucial como nexo de unión entre la sociedad y la personalidad de cada uno de sus miembros (**Martínez Otero, 1996**), y contribuye al desarrollo global de la personalidad de los hijos, así como al desarrollo de otros aspectos concretos como el pensamiento, el lenguaje, los afectos, la adaptación y la formación del autoconcepto (**Beltrán & Pérez, 2000**).

El rol que cumple la familia como ente colaborador en la educación de los estudiantes es fundamental ya que la mayor parte de vivencias que tienen los estudiantes es en el hogar, del cual dependerá la futura formación tanto profesional como personal de sus hijos.

2.2.19 MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

En la mayor parte de los problemas de investigación en que se aplica el análisis de regresión, se requiere más de una variable independiente en el modelo de regresión. La complejidad de la mayoría de los mecanismos científicos es tal que, con el objeto de estar en condiciones de pronosticar una respuesta importante, se necesita un modelo de regresión múltiple. Cuando este es lineal en los coeficientes, recibe el nombre de modelo de regresión lineal múltiple.

Es decir la regresión múltiple implica el uso de más de una variable independiente para predecir una variable dependiente.

Un modelo de regresión múltiple es formulado:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (1)$$

Donde y es la respuesta y x_1, \dots, x_k son los regresores. Se usa el término lineal porque la ecuación es una función lineal de los parámetros desconocidos $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$. Los parámetros $\beta_j, j = 0, 1, \dots, k$ se llaman coeficientes de regresión. El parámetro β_j representa el cambio esperado en la respuesta y por cambio unitario en x_j cuando todas las demás

variables regresoras $x_i (i \neq j)$ se mantienen constantes (**Netter & Wasserman, 1990**).

2.2.20 ESTIMACIÓN DEL PARÁMETRO DEL MODELO

Se puede aplicar el método de mínimos cuadrados para estimar los coeficientes de regresión de la ecuación (1). Supongamos que se dispone de $n > k$ observaciones, y sea y_i la i -ésima respuesta observada, y x_{ij} la i -ésima observación o nivel del regresor x_j . Se supone que el término de error ε del modelo tiene $E(\varepsilon) = 0, Var(\varepsilon) = \sigma^2$ y que los errores no están correlacionados.

El modelo (1) se puede escribir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Matricialmente:

$$y = X\beta + \varepsilon$$

Donde y es un vector de $n \times 1$ de las observaciones X es una matriz de $n \times p$ de los niveles de las variables regresoras, β es un vector de $p \times 1$ de los coeficientes de regresión y ε es un vector de $n \times 1$ de errores aleatorios.

Se desea determinar el vector $\hat{\beta}$ de estimadores de mínimos cuadrados que minimice:

$$S(\beta) = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \varepsilon' \varepsilon = (y - X\beta)'(y - X\beta)$$

Derivando parcialmente esta función se obtiene:

$$X'X\hat{\beta} = X'y$$

Las cuales son llamadas ecuaciones normales de mínimos cuadrados. Así

el estimador de β por mínimos cuadrados es: $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$

El vector de valores ajustados \hat{y}_i que corresponden a los valores observados y_i es

$$\hat{y} = X\hat{\beta} = X(X'X)^{-1}X'y$$

La diferencia entre el valor observado y_i y el valor ajustado \hat{y}_i correspondiente es el residual $e_i = y_i - \hat{y}_i$. Los n residuales se pueden escribir matricialmente (**Montgomery, Peck & Vining, 2006**):

$$e = y - \hat{y}$$

2.2.21 ESTIMACIÓN DE σ^2

Montgomery, Peck & Vining (2006), mencionan que a partir de la suma de cuadrados residuales se puede desarrollar un estimador de σ^2 :

$$SS_{Res} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$= \sum_{i=1}^n e_i^2$$

$$= e'e$$

Se sustituye $e = y - X\hat{\beta}$ y se obtiene

$$SS_{Res} = (y - X\hat{\beta})'(y - X\hat{\beta})$$

$$= y'y - \hat{\beta}'X'y - y'X\hat{\beta} + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta}$$

$$= y'y - 2\hat{\beta}'X'y + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta}$$

Como $X'X\hat{\beta} = X'y$, la última ecuación se transforma en:

$$SS_{Res} = y'y - \hat{\beta}'X'y$$

La suma de cuadrados de residuales tiene $n - p$ grados de libertad asociados con ella, porque se estiman p parámetros en el modelo de regresión. El cuadrado medio de residuales es:

$$MS_{Res} = \frac{SS_{Res}}{n - p}$$

Y se demuestra que el valor esperado de MS_{Res} es σ^2 , por lo que un estimador insesgado de σ^2 es:

$$\hat{\sigma}^2 = MS_{Res}$$

2.2.22 PRUEBA DE HIPÓTESIS EN LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

Montgomery, Peck & Vining (2006), Explican que una vez estimados los parámetros de modelo, surgen de inmediato dos preguntas:

- ¿Cuál es la adecuación general del modelo?
- ¿Cuáles regresores específicos parecen importantes?

Hay varios procedimientos de prueba de hipótesis que demuestran su utilidad para contestar estas preguntas. Las pruebas formales requieren que los errores aleatorios sean independientes y tengan una distribución normal con promedio $E(\varepsilon_i) = 0$ y una varianza $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$

2.2.23 PRUEBA DE LA SIGNIFICANCIA DE LA REGRESIÓN

Montgomery, Peck & Vining (2006), sostienen que La prueba de la significancia de la regresión es para determinar si hay una relación lineal entre la respuesta Y y cualquiera de las variables regresoras X_1, X_2, \dots, X_k .

Este procedimiento suele considerarse como una prueba general o global de la adecuación del modelo.

Las hipótesis son:

$$H_0 : \beta_1 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 \text{ Al menos para una } j$$

El rechazo de la hipótesis nula implica que al menos uno de los regresores X_1, X_2, \dots, X_k contribuye al modelo en forma significativa. El procedimiento

de prueba se realiza mediante el análisis de varianza, donde la suma total de cuadrados SS_T se divide en una suma de cuadrados debido a la regresión, SS_R , y una suma de cuadrados de residuales. SS_{Res} , así:

$$SS_T = SS_R + SS_{Res}$$

Se demuestra que si H_0 es cierta, entonces SS_R / σ^2 tiene una distribución χ_k^2 , con la misma cantidad de grados de libertad que la cantidad de variables regresoras en el modelo. También se demuestra que SS_{Res} / σ^2 tiene la distribución χ_{n-k-1}^2 y que SS_{Res} y SS_R son independientes.

El estadístico de prueba.

$$F_0 = \frac{SS_R / k}{SS_{Res} / (n - k - 1)} = \frac{MS_R}{MS_{Res}}$$

Tiene la distribución $F_{k, n-k-1}$.

Una fórmula de cálculo para SS_R se deduce partiendo de:

$$SS_{Res} = y' y - \hat{\beta}' X' y$$

y ya que

$$SS_T = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} = y' y - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

Se puede escribir la ecuación anterior en la forma

$$SS_{Res} = y' y - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} - \left[\hat{\beta} X' y - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} \right]$$

O bien

$$SS_{Res} = SS_T - SS_R$$

Por consiguiente, la suma de cuadrados de la regresión es:

$$SS_R = \hat{\beta} X' y - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

La suma de cuadrados de residuales es:

$$SS_{Res} = y' y - \hat{\beta}' X' y$$

y la suma total de cuadrados es:

$$SS_T = y' y - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

El procedimiento de prueba se resume normalmente en una Tabla de análisis de varianza.

Tabla Nº 02 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA REGRESIÓN MÚLTIPLE.

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F_o
Regresión	SS_R	K	MS_R	MS_R / MS_{Res}
Residuales	SS_{Res}	n-k-1	MS_{Res}	
Total	SS_T	n-1		

Fuente: *Montgomery, D., & Vining, G. (2006). Introducción al Análisis de Regresión Lineal*

2.2.24 PRUEBA SOBRE COEFICIENTES INDIVIDUALES DE REGRESIONES

Montgomery, Peck & Vining (2006), mencionan que una vez determinado que al menos uno de los regresores es importante, la pregunta lógica es ¿Cuál(es) sirve(n) de ellos? Si se agrega una variable a un modelo de regresión, la suma de cuadrados de la regresión aumenta, y la suma de cuadrados de residuales disminuye.

Se debe decidir si el aumento de la suma de cuadrados de la regresión es suficiente para garantizar el uso del regresor adicional en el modelo. La adición de un regresor también aumenta la varianza del valor ajustado \hat{y} , por lo que se debe tener cuidado de incluir solo regresores que tengan valor para explicar la respuesta. Además, si se agrega un regresor no

importante se puede aumentar el cuadrado medio de residuales, y con eso se disminuye la utilidad del modelo.

La hipótesis para probar la significancia de cualquier coeficiente individual de regresión, como por ejemplo β_j , son:

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Si no se rechaza $H_0 : \beta_j = 0$, quiere decir que se puede eliminar el regresor x_j del modelo. El estadístico de prueba para esta hipótesis es:

$$t_0 = \frac{\hat{\beta}_j}{\sqrt{\hat{\sigma}^2 c_{jj}}} = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)}$$

Donde c_{jj} es el elemento diagonal de $(X'X)^{-1}$ que corresponde a $\hat{\beta}_j$

.Se rechaza la hipótesis nula

$$H_0 : \beta_j = 0 \text{ si } |t_0| > t_{\alpha/2, n-k-1}$$

2.2.25 R^2 Y R^2 AJUSTADA

Montgomery, Peck & Vining (2006), afirman que otras dos maneras de evaluar la adecuación general del modelo son los estadísticos R^2 y R^2

Ajustada, esta última se representa por R^2_{Adj}

En general R^2 aumenta siempre, cuando se agrega un regresor al modelo, independientemente del valor de la contribución de esa variables, en consecuencia, es difícil juzgar si un aumento de R^2 dice en realidad algo importante. Algunas personas que trabajan con modelos de regresión

prefieren usar el estadístico R^2 ajustado que se define

$$R^2_{\text{Adj}} = 1 - \frac{SS_{\text{Res}}(n-p)}{SS_T(n-1)}$$

2.2.26 VALIDACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN

Netter & Wasserman (1990), sostienen que los procesos estadísticos para su buena aplicación hacen uso de algunas suposiciones estadísticas, estas suposiciones son de mucha importancia porque determinará el éxito o el fracaso del procedimiento estadístico aplicado, para la valides en la aplicación y elaboración de pronósticos con la ecuación de regresión lineal.

2.2.27 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

Netter & Wasserman (1990), mencionan que de todos los supuestos, este es el más riguroso y quizás el menos atractivo. Una investigación econométrica parte de la especificación del modelo econométrico en el que se basa el fenómeno que se está analizando. Algunas preguntas importantes que surgen al especificar un modelo son: ¿cuál es la forma funcional del mismo, lineal en las variables o en los parámetros, o en ambos? ¿Cuáles son los supuestos probabilísticos que se hacen sobre las respuestas, los regresores y los errores que se incluyen en el modelo? Al omitir del modelo variables importantes al escoger la forma funcional incorrecta o al plantear supuestos estocásticos equivocados sobre las variables del modelo será muy cuestionable la validez de la interpretación que se dé a la regresión estimada.

2.2.28 NORMALIDAD

La regresión lineal múltiple supone que cada ε_i está distribuido normalmente con media 0 y varianza constante σ^2 y con una correlación de los errores igual a cero y con covarianza igual a cero (**Gujarati, D. & Porter, D. , 2010**).

2.2.29 MULTICOLINEALIDAD

Netter & Wasserman (1990), mencionan que la colinealidad está presente en situaciones en que R^2 es bastante cercano a 1 o 100% y cuando las correlaciones de orden cero son altas y a la vez ninguno o pocos de los coeficientes de regresión parcial son individualmente significativos, con base en la prueba “t” convencional. Si él R^2 es alto, quiere decir que la prueba F del ANVA, en la mayoría de los casos rechazara la hipótesis nula de que el valor verdadero de todos los coeficientes parciales de la pendiente sea simultáneamente cero, independientemente de la prueba t.

Para la detección de la multicolinealidad usaremos el **factor de inflación de varianza (VIF)**.

- ✓ La idea de VIF es sencilla de entender. A medida en que es mayor la multicolinealidad presente en uno de los regresores del modelo, la varianza de su coeficiente comienza a crecer porque el denominador de la formula se hace más chico. Es decir, La multicolinealidad “infla” la varianza del coeficiente.

- ✓ Formalmente:
$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}$$

- ✓ Se observa claramente que el VIF se define como el inverso de la tolerancia.
- ✓ El VIF tomara valores entre un mínimo de 1 o esta aproximado cuando no hay ningún grado de multicolinealidad y no tendrá límite superior por definición en el caso de multicolinealidad perfecta.

2.2.29.1 EL FACTOR VIF (FACTOR DE VARIANZA INFLACIONARIA)

Para cada término del modelo mide el efecto combinado que tienen las dependencias entre los regresores sobre la varianza de ese término. Si hay uno o más VIF grandes hay multicolinealidad la experiencia indica que si cualquiera de las VIF es mayor de 5 o 10 es indicio de que los coeficientes asociados de regresión están mal estimados debido a la multicolinealidad.

2.2.30 HOMOCEASTICIDAD

Netter & Wasserman (1990), afirman que un supuesto importante del modelo de regresión lineal clásico consiste en que las perturbaciones o errores de la función de regresión poblacional son homocedasticas, esto es, que todas tienen la misma varianza.

Cuando existe heterocedasticidad los estimadores mínimos cuadrados son insesgados y consistentes, mas no eficientes; es decir las varianzas de las estimaciones de los parámetros no son las varianzas mínimas.

Anderson, L., Hair, F., Tatham E. & Black C., (1999), mencionan que la prueba de homocedasticidad de dos variables métricas se evalúa mejor

gráficamente. La aplicación más común de esta forma de evaluación se produce en la regresión múltiple, en relación con la dispersión de la variable dependiente a lo largo de las variables independientes métricas. Dado que el eje del análisis de las regresiones el valor teórico, el gráfico de residuos se usa para revelar la presencia de homocedasticidad (o su opuesto, heterocedasticidad, desigual dispersión de la varianza).

Análisis gráfico de la Homocedasticidad.- consiste en preparar un diagrama de dispersión para los errores al cuadrado en el eje de las ordenadas, y los valores pronosticados (y_i) en el eje de las abscisas. Si la nube de puntos presenta un patrón tendencial, se dice que existe heteroscedasticidad, en caso contrario existirá homocedasticidad”.

2.2.31 AUTOCORRELACIÓN

Netter & Wasserman (1990) un supuesto importante del modelo lineal clásico, es que no existe autocorrelación o relación serial entre los errores. Si se viola este supuesto tenemos el problema de correlación serial o autocorrelación.

La autocorrelación se presenta por diferentes razones, como por ejemplo, la inercia de la mayoría de las series económicas de tiempo, el sesgo de especificación que resulta de excluir algunas variables relevantes del modelo o de la utilización de una forma funcional incorrecta, la exclusión de variables rezagadas y la manipulación de datos.

Aunque los estimadores mínimo cuadráticos, continúan siendo insesgados y consistentes en presencia de correlación, ellos dejan de ser eficientes.

Como resultado, las pruebas de significancia usual t y F no pueden aplicarse legítimamente.

Para determinar si los errores están correlacionados, se utilizará la prueba de Durbin Watson, para lo cual se seguirá el procedimiento siguiente:

H_0 : No hay correlación serial positiva

H_1 : Hay autocorrelación positiva

Calculamos el estadístico Durbin Watson “d”

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad 0 \leq d \leq 4$$

Para una **n** dado y **k** (número de variables independientes) vamos a la Tabla y elegimos un valor d_u (superior) y d_l (inferior).

Tabla N°03 DECISIÓN PARA DURBIN-WATSON

Hipótesis nula	Decisión	Si
No autocorrelación positiva	Rechazar	$0 < d < d_l$
No autocorrelación negativa	No tomar decisión	$d_l \leq d \leq d_u$
No correlación negativa	Rechazar	$4 - d_l < d < 4$
No correlación negativa	No tomar decisión	$4 - d_u \leq d \leq 4 - d_l$
No autocorrelación positiva o negativa	No rechazar	$d_u < d < 4 - d_u$

Fuente: NETTER, J. & WASSERMAN, W. (1990). *Applied Linear Statistical Models*

Si los valores muestrales de d son superiores a 2, probamos la existencia de autocorrelación negativa considerando $(4-d)$ en lugar de d , análogamente al caso anterior.

2.2.32 VARIABLES INDICADORAS (DUMMY)

Las variables dummy son variables cualitativas, también conocidas como indicativas, binarias, categóricas y dicotómicas. Sólo pueden asumir los valores 0 y 1, indicando respectivamente ausencia o presencia de una cualidad o atributo.

En el análisis de regresión, la variable dependiente o regresada, está influida frecuentemente no solo por variables de razón de escala (por ejemplo ingreso, producción, precios, costos, estatura y temperatura), sino también por variables que son esencialmente cualitativas por naturaleza, o de escala nominal por (ejemplo sexo, raza, color, religión, nacionalidad).

2.2.33 SELECCIÓN DE VARIABLES EN REGRESIÓN

La selección de variables predictoras es un procedimiento estadístico importante porque no todas las variables predictoras tienen igual importancia.

Algunas variables predictoras pueden perjudicar la confiabilidad del modelo, especialmente si están correlacionadas con otras.

Computacionalmente es más fácil trabajar con un conjunto de variables predictoras pequeño. Es más económico recolectar información para un modelo con pocas variables.

2.2.33.1 SELECCIÓN PASO A PASO (STEPWISE)

Netter & Wasserman (1990), mencionan que es un procedimiento para escoger los mejores predictores que es una variante del procedimiento hacia delante. Se trata de un procedimiento muy popular.

El procedimiento de regresión por pasos agrega al modelo una variable independiente a la vez, paso a paso. Cuando se utiliza este procedimiento, se puede manejar en la computadora un gran número de variables independientes en una sola corrida.

Este método permite que las variables explicativas entren o salgan de la función de regresión en diferentes etapas de su desarrollo. Una variable independiente se elimina del modelo si ya no tiene una contribución significativa cuando se agrega una nueva variable.

La regresión Stepwise, forma una secuencia de regresiones agregando o eliminando variables independientes en cada etapa, el criterio para agregar o eliminar una variable puede ser en base a estadísticas F^* o en base a coeficientes de correlaciones parciales. El procedimiento se puede resumir en lo siguiente:

- A. Se calculan todas las regresiones simples para cada una de las $k-1$ variables independientes potenciales. Para cada una de las ecuaciones de regresión simple se obtiene la estadística:

$$F^* = \frac{MSR(x_k)}{MSE(x_k)}$$

B. La variable independiente con el mayor valor F^* es considerada, si este valor F^* excede aun nivel predeterminado, la variable independiente debe ser considerada en la regresión, de otra manera el programa termina, considerándose que ninguna variable independiente brinda la suficiente ayuda como para ser considerada en el modelo de regresión.

C. Supongamos que x_7 fue la variable independiente considerada para entrar en la primera etapa, la rutina de regresión Stepwise ahora calcula todas las regresiones con dos variables independientes donde x_7 es una de ellas. Para cada una de tales regresiones se calcula la estadística:

$$F^* = \frac{MSR(x_k / x_7)}{MSE(x_k / x_7)}$$

D. Esta es la estadística que se utiliza para probar la hipótesis $H_0 : \beta_k = 0$

cuando x_7 y x_k son las variables independientes del modelo, las variables independientes con el mayor valor F^* es considerada en la segunda etapa. Si este valor F^* excede a un nivel predeterminado, se tiene la segunda variable a ser introducida en el modelo, de otra manera el programa termina.

E. Supongamos que x_3 fue la variable que es agregada en el segundo paso, ahora la rutina Stepwise examina si cualquiera de las otras variables independientes que ya están en el modelo deben ser eliminadas. En nuestra ilustración hay hasta en esta etapa solamente

una variable independiente en el modelo x_7 , de manera que solamente

la estadística:

$$F^* = \frac{MSR(x_7 / x_3)}{MSE(x_7 / x_3)}$$

Debe ser estimada.

- F. En las últimas etapas habrá un número mayor de estadísticas F^* para cada una de las variables en el modelo aparte de la última que ha sido considerada, la variable para el cual este valor F^* es menor, debe ser considerada, si este valor F^* cae debajo de un límite predeterminado, la variable independiente debe ser eliminada del modelo, en caso contrario debe ser retenida.
- G. Supongamos que x_7 fue retenida, de manera que ambas x_3 y x_7 están consideradas en el modelo, ahora la rutina Stepwise examina que variable independiente es la próxima candidata a ser agregada, luego examina cuál de las variables independientes que están en el modelo deben ser eliminadas y así sucesivamente hasta que no exista variable independiente que pueda ser introducida o eliminada, en este punto la búsqueda termina.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

FACTORES

Son los elementos, circunstancias, que contribuyen a producir un determinado resultado sea este positivo o negativo.

FACTORES FAMILIARES

Son factores familiares, la forma en que está constituida la familia, el número de sus integrantes, su relación de afecto, comprensión, rechazo, su ambiente, su cultura, costumbres, hábitos, el estado económico, de la familia depende la integración del niño, del adolescente y del adulto a la sociedad como individuo positivo.

FACTORES ESCOLARES

Son factores escolares todos los elementos ya sea la forma de explicación del docente, si el estudiante cuenta con computadora o si tiene libros y demás elementos que permitan obtener un determinado resultado en el estudiante.

RENDIMIENTO

El rendimiento se refiere al fruto o utilidad del trabajo o el esfuerzo de una persona en relación con lo que cuesta, con lo que gasta, con lo que en ello se ha invertido, etc.

RENDIMIENTO ACADÉMICO

El rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada. En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso

formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

EL PROGRAMA PARA LA EVALUACIÓN INTERNACIONAL DE ESTUDIANTES (PISA)

El objetivo principal de PISA es evaluar y analizar los factores que se asocian al éxito o al fracaso educativo de un país, de manera que los distintos agentes que intervienen en la educación puedan adoptar las medidas necesarias para mejorar su calidad. Por esta razón, una pieza clave en la eficacia de PISA, es la aplicación de cuestionarios destinados a explorar los antecedentes y circunstancias de los estudiantes que participan en la evaluación. PISA se centra en dominios claves como Comprensión lectora, Matemática y Ciencias, además provee información sobre el contexto personal, familiar y escolar de los estudiantes (**www.perueduca.pe, 2012**).

La nota promedio que establece la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para los tres rubros (Comprensión lectora, Matemática y Ciencias) del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) son de 494, 501 y 496 para matemáticas, ciencias y comprensión lectora respectivamente.

Sin embargo, Perú no solo obtuvo puntajes muy lejanos a este promedio, sino que ocupó el último lugar en todas las categorías. 368, 373 y 384 fueron las notas que obtuvo, todas superadas por los otros 64 países participantes de la evaluación (**Ver Anexo N° 05**).

INFLUENCIA

La influencia es la acción y efecto de influir. Este verbo se refiere a los efectos que una cosa produce sobre otra (por ejemplo, el viento sobre el agua) o al predominio que ejerce una persona.

FAMILIA

Es un núcleo compuesto por personas unidas por parentesco o relaciones de afecto. Cada sociedad va a tener un tipo de organización familiar pero algo muy importante es que en la familia las personas que conforman ese grupo van a tener relaciones de parentesco y afectivas.

ESCOLAR

Es aquel que es utilizado para denominar no sólo a individuos; sino también a entidades, objetos o proyectos que se relacionan con diferentes niveles de educación.

MOTIVACIÓN

La motivación es el impulso mental que nos da la fuerza necesaria para iniciar la ejecución de una acción y para mantenernos en el camino adecuado para alcanzar un determinado fin. La intensidad de esa fuerza es cambiante y es así como una persona, altamente motivada, posteriormente puede mostrar menor interés en desarrollar la acción.

LA ALIMENTACIÓN

Es la ingestión de alimento por parte de los organismos para proveerse de

sus necesidades alimenticias, fundamentalmente para conseguir energía y desarrollarse.

La alimentación tiene que ser una de las principales preocupaciones del ser humano. La alimentación debe ser, por sobre todas las cosas balanceada y nutritiva.

INTERNET

Internet es una red de ordenadores conectados en toda la extensión del Globo Terráqueo, que ofrece diversos servicios a sus usuarios como pueden ser el correo electrónico, el chat, Libros virtuales, conferencias virtuales, educación virtual y muchos servicios. Todos los servicios que ofrece Internet son llevados a cabo por miles de ordenadores que están permanentemente encendidos y conectados a Internet, esperando que los usuarios les soliciten los servicios y sirviéndolos una vez son solicitados.

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

El material bibliográfico es todo material escrito e impreso, desde el cual se maneje alguna información de interés, el cual puede ser almacenado de manera bibliográfica para hacer referencia del mismo y para su fácil manejo.

Son toda las series de referencias sean nombres, páginas y autores, títulos de algo que se ha leído es decir el material bibliográfico puede ir desde una revista, un libro o hasta una dirección web.

RENDIMIENTO INDIVIDUAL

Es el que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencias, hábitos, destrezas, habilidades, etc. Lo que permitirá al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores. Los aspectos de rendimiento individual se apoyan en la exploración de los conocimientos y de los hábitos culturales, campo cognoscitivo o intelectual.

APRENDIZAJE

El aprendizaje es un proceso de construcción, de representaciones personales significativas y sentido de un objeto o situación de la realidad es un proceso interno que se desarrolla cuando el alumno está en interacción con el medio socio-cultural. Los aprendizajes no solo son procesos intrapersonales, sino también interpersonales. Por ello, los alumnos deben aprender tareas de aprendizaje colectivamente organizadas. Los alumnos deben ser capaces de descubrir sus potencialidades y limitaciones en el aprendizaje para ello es necesario que identifiquen lo que aprendan y comprendan como lo que aprenden.

TRABAJO

Se denomina trabajo a toda aquella actividad ya sea de origen manual o intelectual que se realiza a cambio de una compensación económica por las labores concretadas. Es decir es el esfuerzo (físico o mental) realizado por las personas, con el objetivo de alcanzar una meta, la producción de bienes y servicios para atender las necesidades humanas. El trabajo

también se puede abordar de varias maneras, y con enfoque en diversas áreas, como en la economía, la física, la filosofía, etc.

SUEÑO (DESCANSO)

El sueño es un estado fisiológico de autorregulación y reposo uniforme de un organismo. En contraposición con el estado de vigilia -cuando el ser está despierto-, el sueño se caracteriza por los bajos niveles de actividad fisiológica (presión sanguínea, respiración) y por una respuesta menor ante estímulos externos.

MATEMÁTICA

La matemática es la ciencia deductiva que se dedica al estudio de las propiedades de los entes abstractos y de sus relaciones.

Esto quiere decir que las matemáticas trabajan con números, símbolos, figuras geométricas, etc.

CALIFICACIÓN

Grado de una escala establecida, expresado mediante una denominación o una puntuación, que se asigna a una persona para valorar el nivel de suficiencia o insuficiencia de los conocimientos o formación mostrados en un examen, un ejercicio o una prueba.

ESTUDIANTE

Término que permite denominar al individuo que se encuentra realizando estudios de nivel medio o superior en una institución académica, aunque

claro, cabe destacarse que también la palabra la usamos con suma frecuencia como sinónimo de alumno.

CONVIVENCIA

Se denomina convivencia al hecho de compartir o vivir con otras personas. La convivencia se desprende de la esencia del ser humano, que es la sociabilidad, es decir la facultad de vivir en sociedad, de compartir con otros sujetos y estructurar la vida social de modo que la socialización y la convivencia sean armónicas.

TAREAS

El término tarea se emplea para designar a aquella obra y trabajo que generalmente demanda de parte de quien la lleva a cabo cierto esfuerzo y que se realizará durante un tiempo limitado.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES. INDEPENDIENTES		DIMENSIÓN	INDICADOR
FACTORES ESCOLARES	MOTIVACIÓN	Motivación para aprender el curso de matemática.	a) Siempre b) A veces c) Nunca
	COMPRESIÓN	Comprensión de la explicación del docente de Matemática.	a) Siempre b) A veces c) Nunca
	MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	Disponibilidad de material bibliográfico sobre matemática	a) Bastante b) Poco c) Nada
	ACCESO A INTERNET	Disponibilidad de servicio de internet.	a) Completamente b) Regularmente c) No tiene
	TIEMPO DE ESTUDIO	Tiempo de estudio o práctica de ejercicios de matemática.	Horas de práctica
	INASISTENCIA	Inasistencias a clases	Números de Inasistencias
	EDAD	Edad del estudiante	Edad
FACTORES FAMILIARES	SITUACIÓN LABORAL	Situación laboral del estudiante	a) Si trabaja b) No trabaja c) A veces trabaja
	TIEMPO DE PERNOCTA	Descanso nocturno(sueño)	Horas de descanso
	ALIMENTACIÓN	Tipo de alimentación	a) Buena b) Regular c) Mala
	SITUACIÓN DE CONVIVENCIA	Tipo de compañía con la que convive actualmente el estudiante	a) padres y hermanos familiares b) familiares c) solo
	NIVEL EDUCATIVO	Nivel de instrucción educativo del padre.	a) Superior-universitario b) Primaria-Secundaria c) Sin estudios
	NÚMERO DE HERMANOS	Cantidad de hermanos del estudiante.	Número de hermanos
	APOYO FAMILIAR	Disponibilidad de apoyo en las tareas por parte de padres o hermanos	a) Si tiene apoyo b) de vez en cuando c) No tiene apoyo
VARIABLE DEPENDIENTE		DIMENSIÓN	INDICADOR
RENDIMIENTO ACADÉMICO		Calificaciones de los estudiantes en el área de matemática	00-20

Tabla Nº4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 POBLACIÓN

En este trabajo de investigación se consideró como población a todos los estudiantes del 1ro al 5to grado de la I.E.S “PEDRO VILCAPAZA” de la ciudad de Juliaca año 2014.

Dicha población es de 1670 estudiantes entre mujeres y varones.

Tabla N° 05 POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA I.E.S “PEDRO VILCAPAZA” – JULIACA 2014

NIVEL SECUNDARIO	TOTAL DE ALUMNOS POR CADA GRADO	PORCENTAJE
PRIMER GRADO	360	21.56 %
SEGUNDO GRADO	354	21.20 %
TERCER GRADO	293	17.54 %
CUARTO GRADO	339	20.30 %
QUINTO GRADO	324	19.40 %
TOTAL	1670	100.00%

FUENTE: *Oficina de la Dirección de la I.E.S “PEDRO VILCAPAZA”*

3.2. MUESTRA

Para la determinación del tamaño de muestra en el presente trabajo de

investigación se aplicó el muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional (Cochran W,1997), cuya fórmula es la siguiente.

$$n_0 = \frac{\sum W_h s_h^2}{V}$$

Donde:

n_0 : Tamaño de la muestra

W_h : La ponderación en el estrato h

s_h^2 : La varianza muestral en el estrato h

V : La varianza

Donde la V se adquiere de lo siguiente.

$$V = \frac{d^2}{z^2}$$

d : es el margen del error

z : es el nivel de confianza

También W_h se adquiere como sigue:

$$W_h = \frac{N_h}{N}$$

N : Total de la población

N_h : Es el tamaño del estrato h

Si el factor de corrección excede al 5% teniendo en cuenta lo siguiente:

$\frac{n_0}{N} > 5\%$, entonces consideraremos la siguiente fórmula para hallar

nuestro tamaño muestral.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Hallando el tamaño muestral:

Nuestra población está dividida en cinco grados como: primer grado, segundo grado, tercer grado, cuarto grado y quinto grado a los que llamaremos como estratos. Por lo tanto tendríamos cinco estratos.

Por motivos de desconocimiento de S_h^2 se tomó una muestra piloto tomando en cuenta como parámetro el Rendimiento Académico (calificaciones en el área de matemática), estas fueron obtenidas de la dirección de dicha institución.

Para la muestra piloto se tomó el 2.99% del total de la población de estudiantes el cual resulta ser 50 estudiantes.

Datos:

$$N = 1670$$

$$z = 1.96$$

$$d = 5\% * \bar{y}_{st}$$

$$\bar{y}_{st} = \sum_{h=1}^5 W_h \bar{y}_h$$

$$\bar{y}_{st} = 11.3768263$$

$$d = (0.05)(11.3768263) = 0.56884132$$

$$V = \frac{(0.56884132)^2}{(1.96)^2} = 0.08423064$$

$$\sum W_h S_h^2 = (2.69 + 1.74 + 1.48 + 1.80 + 1.05) = 8,779527611$$

Reemplazamos los valores a la fórmula siguiente:

$$n_0 = \frac{8.779527611}{0.08423064} = 104.2319889$$

$$n_0 = 104.2319889$$

Verificamos el factor de corrección:

$$\frac{n_0}{N} = \frac{104.2319889}{1670} = 0.06241436 > 0.05$$

Como vemos el factor de corrección nos muestra un valor de 6.24% el cual es mayor a 5% entonces utilizamos la siguiente formula:

∴ El tamaño de la muestra final será:

Con $N = 1670$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{104.2319889}{1 + \frac{104.2319889}{1670}} = 98,10860279 \cong 98$$

∴ $n = 98$ *estudiantes*

Afijación proporcional:

Para afijar el tamaño de muestra a cada estrato utilizaremos la siguiente formula:

$$n_h = W_h n \quad \text{Primero hallamos los valores de } W_h = \frac{N_h}{N}$$

$$W_1 = \frac{N_1}{N} = \frac{360}{1670} = 0.22$$

$$W_2 = \frac{N_2}{N} = \frac{354}{1670} = 0.21$$

$$W_3 = \frac{N_3}{N} = \frac{293}{1670} = 0.18$$

$$W_4 = \frac{N_4}{N} = \frac{339}{1670} = 0.20$$

$$W_5 = \frac{N_5}{N} = \frac{324}{1670} = 0.19$$

Finalmente reemplazaremos a $n_h = W_h n$ para obtener la muestra por estratos en los cuales se realizará la aplicación de la encuesta.

$$n_1 = (0.22) * (98) = 21$$

$$n_2 = (0.21) * (98) = 21$$

$$n_3 = (0.18) * (98) = 17$$

$$n_4 = (0.20) * (98) = 20$$

$$n_5 = (0.19) * (98) = 19$$

Tabla Nº 06 TAMAÑO MUESTRAL DE ESTUDIANTES SEGÚN GRADOS ACADÉMICOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA “PEDRO VILCAPAZA” - JULIACA 2014.

GRADO	TAMAÑO DE MUESTRA POR ESTRATO
PRIMERO	21
SEGUNDO	21
TERCERO	17
CUARTO	20
QUINTO	19
TOTAL	98

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor en base a la población estudiantil*

3.3 MÉTODO DE RECOPIACIÓN DE DATOS

3.3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Debido al problema de dicho trabajo de investigación se trata de un estudio de tipo de estadística aplicada. En vista que el estudio tiene como propósito de determinar los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática.

3.3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas e instrumentos para obtener la información son las siguientes:

A.- Para la variable dependiente:

La variable dependiente para este trabajo de investigación viene a ser el Rendimiento Académico de los estudiantes en el área de matemática.

A.1 La Técnica de la estructura

Esta técnica nos permite precisar las calificaciones de las notas de cada uno de los estudiantes frente a su nivel de aprendizaje.

A.2 Instrumento

Ficha de notas obtenidas de la dirección

Esta ficha contiene el promedio de las notas finales que obtuvieron durante el año académico 2014 en el curso de matemática.

B.- Para la variable independiente:

Las variables independientes para este trabajo de investigación vienen a

ser los Factores Escolares y Familiares.

B.1 Técnica de la encuesta:

La encuesta es un método de recolección de información, que, por medio de un cuestionario, recoge las actitudes, opiniones u otros datos de una población, tratando diversos temas de interés. Las encuestas son aplicadas a una muestra de la población objeto de estudio, con el fin de inferir y concluir con respecto a la población completa.

B.2 Instrumento

Cuestionario frente a los factores escolares y familiares (**ver anexo N° 01**)

Ficha de encuesta por cuestionario estructurado:

Se ha preparado una ficha de cuestionario con alternativas múltiples referido a los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014, teniendo como base sus calificaciones obtenidas en el curso de matemática.

El cuestionario elaborado consta de las siguientes partes:

PARTE I.- Encabezamiento, título del cuestionario, presentación como preámbulo al llenado de la encuesta.

PARTE II.- Dividiendo en dos partes como los factores escolares y los factores familiares

PARTE III.- Posteriormente se explicó el modo de llenado del cuestionario, absolviendo las dudas de algunos estudiantes para que la información sea veraz y eficaz en las respuestas.

3.4 MÉTODO DE TRATAMIENTO DE DATOS

Una vez obtenido los datos a través de los instrumentos de investigación, se procedió a explicar los datos cualitativos y cuantitativos y posteriormente se seleccionó el modelo correspondiente de regresión múltiple con sus respectivos análisis para poder determinar e identificar los factores escolares y familiares que influyen en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” – Juliaca 2014.

3.4.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En el procesamiento de la información se utilizaron los siguientes programas:

- ✓ SPSS Versión 21.0
- ✓ Statgraphics versión 6.1
- ✓ Microsoft Excel 2010

3.4.2 REGRESIÓN MÚLTIPLE

El objetivo de este es relacionar una variable de respuesta con un conjunto de variables predictores, utilizando un modelo de regresión múltiple.

3.4.3 VARIABLES DUMMY

Se usaran para determinar la relación entre variables cualitativas

independientes y una variable dependiente, entonces se crea las variables dicótomas. Para identificar cuantitativamente las clases de una variable cualitativa, en donde para este estudio se empleara 0 y 1:

1: alternativas marcadas en cada una de las preguntas

0: alternativas no marcadas en cada una de las preguntas

3.4.4 MÉTODO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

El modelo de regresión múltiple es de la siguiente forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \dots + \beta_{22} x_{22} + \beta_{23} x_{23} + \varepsilon \quad (1)$$

Donde:

Y : Rendimiento Académico (Calificación de cada estudiante, estimado por la ecuación de regresión.)

x_1 : El estudiante **siempre** se siente **motivado**.

x_2 : El estudiante **a veces** se siente **motivado**.

x_3 : El estudiante **siempre** comprende la explicación del docente.

x_4 : El estudiante **a veces** comprende la explicación del docente.

x_5 : El estudiante dispone con **bastante** material bibliográfico sobre matemática.

x_6 : El estudiante dispone con **poco** material bibliográfico sobre matemática.

x_7 : El estudiante tiene acceso **completamente** a internet en casa.

x_8 : El estudiante tiene acceso **regularmente** a internet en casa.

x_9 : **Horas de práctica** de ejercicios de matemática.

x_{10} : **Número de inasistencias**

x_{11} : **Edad** en años del estudiante.

x_{12} : El estudiante **si trabaja** a parte de estudiar.

x_{13} : El estudiante **no trabaja** a parte de estudiar.

x_{14} : **Horas de sueño**

x_{15} : El estudiante tiene una **buena** alimentación diaria.

x_{16} : El estudiante tiene una **regular** alimentación diaria.

x_{17} : El estudiante convive con **padres y hermanos**.

x_{18} : El estudiante convive con **familiares**.

x_{19} : El nivel del padre del estudiante es **superior-universitario**.

x_{20} : El nivel del padre del estudiante es **primaria - secundaria**

x_{21} : **Número de hermanos**

x_{22} : El estudiante **si tiene apoyo** de sus padres o hermanos en sus tareas.

x_{23} : El estudiante **a veces tiene apoyo** de sus padres o hermanos en sus tareas.

β_0 = Constante

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_{22}, \beta_{23}$ Coeficientes de regresión.

3.4.5 MODELO REDUCIDO

Para obtener el método de mínimos cuadrados ordinarios para los coeficientes de regresión del modelo fue escrito matricialmente como:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

Donde los β es un vector de parámetros correspondientes en el modelo reducido. La diferencia con el modelo (1) es únicamente de dimensión debido a que este modelo cuenta con las variables independientes iniciales, y el modelo (2) con variables independientes seleccionadas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS INICIAL DE INFLUENCIA DE LAS VARIABLES MATRIZ DE CORRELACIÓN

Como primer paso será hallar los coeficientes de correlación simples de las variables en estudio y esto dado en una matriz de correlación. Es importante saber que el análisis de la matriz de correlación es un paso inicial importante en la solución de cualquier problema que involucre variables independientes múltiples.

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2}}$$

En este caso la matriz de correlación se construye calculando los coeficientes de correlación simples para cada combinación de pares de variables.

Lo que buscamos es ver de manera inicial el grado de relación existente de las variables independientes de los factores escolares y familiares frente a la variable dependiente como es el rendimiento académico. Los resultados de esta matriz de correlación (**Ver Anexo N° 05**) son las siguientes:

Las variables independientes que más grado de relación tienen con la variable dependiente rendimiento académico son:

- x_1 con y : El valor de correlación para este par de variables resultó 0.310 con una significancia de 0.002
- x_2 con y : El valor de correlación para este par de variables resultó -0.333 con una significancia de 0.001
- x_3 con y : El valor de correlación para este par de variables resultó 0.226 con una significancia de 0.025
- x_4 con y : El valor de correlación para este par de variables resultó -0.210 con una significancia de 0.038
- x_9 con y : El valor de correlación para este par de variables resultó 0.590 con una significancia de 0.000

INTERPRETACIÓN: De todas las correlaciones obtenidas entre variables independientes con la variable rendimiento académico (**Ver Anexo N° 05**) se observa que las variables independientes:

x_1 : El estudiante **siempre** se siente **motivado**.

x_2 : El estudiante **a veces** se siente **motivado**.

x_3 : El estudiante **siempre** comprende la explicación del docente.

x_4 : El estudiante **a veces** comprende la explicación del docente.

x_9 : **Horas de práctica** de ejercicios de matemática.

Son las que mayor relación tienen con la variable rendimiento académico (y), de las cuales se podría decir que tienen un grado de influencia o que

simplemente explican mejor a la variable rendimiento académico. Pero nuestro análisis no queda aquí. La matriz de correlación es solo para poder ver de manera exploratoria que variables tienen más relación respecto a la variable independiente.

A partir de aquí veremos mediante la selección de variables por el método de Stepwise y comprobaremos si realmente estas variables relacionadas siguen manteniéndose o se incluyen otras variables o simplemente se retiran. El comportamiento de todas las variables se verá en **(Anexo N° 03)**.

4.2 SELECCIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES

Ahora la selección de variables independientes para el modelo final se realizó mediante el método Stepwise.

Primeramente se calculan todas las regresiones simples para cada una de las $k-1$ variables independientes potenciales. Para cada una de las ecuaciones de regresión simple se obtiene la estadística:

$$F^* = \frac{MSR(x_k)}{MSE(x_k)}$$

La variable independiente con el mayor valor F^* es considerada.

Supongamos que x_7 fue la variable independiente considerada para entrar en la primera etapa, la rutina de regresión Stepwise ahora calcula todas las regresiones con dos variables independientes donde x_7 es una

de ellas. Para cada una de tales regresiones se calcula la estadística:

$$F^* = \frac{MSR(x_k / x_7)}{MSE(x_k / x_7)}$$

Para el estudio se realizó la prueba para todas las variables frente al variable dependiente rendimiento académico y los valores F y su probabilidad resultaron significativas lo cual hizo que sean consideradas en el modelo final, mientras que las demás variables independientes fueron eliminadas del modelo ya que no aportan en el rendimiento académico por lo tanto no tenían significancia. A continuación vemos los resultados del análisis de varianza para variables seleccionadas.

Tabla Nº 07 REGRESIÓN DE LAS VARIABLES SELECCIONADAS

ANOVA ^a						
Modelo		SC	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	108,321	1	108,321	51,186	,000 ^b
	Residual	203,158	96	2,116		
	Total	311,480	97			
2	Regresión	126,937	2	63,469	32,673	,000 ^c
	Residual	184,542	95	1,943		
	Total	311,480	97			
3	Regresión	151,236	3	50,412	29,572	,000 ^d
	Residual	160,244	94	1,705		
	Total	311,480	97			
4	Regresión	159,562	4	39,891	24,420	,000 ^e
	Residual	151,917	93	1,634		
	Total	311,480	97			
a. Variable dependiente: y						
b. Variables predictoras: (Constante), x9						
c. Variables predictoras: (Constante), x9, x2						
d. Variables predictoras: (Constante), x9, x2, x22						
e. Variables predictoras: (Constante), x9, x2, x22, x11						

FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en SPSS vers. 21.0.

Como podemos observar en la tabla N° 07 la significancia de todas las regresiones es $p = 0.0000$, evidencia suficiente como para afirmar que estas variables tienen influencia en el rendimiento académico.

INTERPRETACIÓN: En el modelo inicial fueron incluidas todas las variables independientes. Al aplicar el método Stepwise y utilizando el software Statgraphics, este programa al igual que el SPSS, seleccionó cuatro de estas variables independientes las cuales se muestran como sigue:

- ✓ **X2** : Motivado a veces
- ✓ **X9** : Horas de práctica
- ✓ **X11** : Edad
- ✓ **X22** : Si tiene Apoyo

Los coeficientes de regresión estimada y los elementos necesarios que justifican su presencia en el modelo a través del nivel de significancia se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla N° 08 MODELO FINAL PARA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

VARIABLE INDEPENDIENTE	COEFICIENTES	ERROR ESTANDAR	t	P
Constante	8.664928	1.33528	6.4892	0.0000
Motivado a veces(x2)	-1.233269	0.294528	-4.1873	0.0001
Horas de practica(x9)	1.13011	0.141013	8.0142	0.0000
edad(x11)	0.202023	0.089479	2.2578	0.0263
Tiene apoyo(x22)	-0.907698	0.319226	-2.8434	0.0055

R-SQ. (ADJ.) = 0.4913 SE=1.278091 MAE= 1.012680 DurbWat= 2.0053

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor. Salida en Statgraphics vers. 6.1.*

Tabla Nº 09 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL MODELO FINAL PARA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	G.L	CUADRADOS MEDIOS	F	P
MODELO	159.562	4	39.8906	24.4201	0.0000
ERROR	151.917	93	1.63352		
TOTAL	311.480	97			

R-squared = 0.512273

Std. error of est. = 1.27809

R-squared (Adj. for d.f.)= 0.491295

Durbin-Watson statistic = 2.0053

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor. Salida en Statgraphics vers. 6.1.*

Hallando el coeficiente de determinación R^2 y R^2_{Adj}

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{Res}}{SS_T}$$

$$R^2 = 1 - \frac{151.917}{311.480} = 0.512273$$

$$R^2 = 0.512273$$

$$R^2_{Adj} = 1 - \frac{SS_{Res} / (n - k - 1)}{SS_T / (n - 1)}$$

$$R^2_{Adj} = 1 - \frac{1.63351612903}{3.21113402062} = 0.49129$$

$$R^2_{Adj} = 0.49129 \Rightarrow R^2_{Adj} = 49.13 \%$$

La variable dependiente es explicada en un 49.13 % por las variables independientes.

INTERPRETACIÓN: Como se observa en la tabla N° 08, el modelo final fue estimado con un coeficiente de determinación $R^2_{Ajustado} = 49.13\%$ valor supuestamente pequeño para un modelo. Sin embargo el análisis de varianza mostrado en la Tabla N° 09 proporcionó un valor $F = 24.42$ con un valor $p = 0.0000$ aproximadamente, lo cual indicó de que al menos una de estas variables explican significativamente al rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”.

Tabla N° 10 ANÁLISIS DE VARIANZA MOSTRANDO LA DESCOMPOSICIÓN PARA EL MODELO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LA I.E.S “PEDRO VILCAPAZA”

FV	SUMA DE CUADRADOS	G.L	CUADRADOS MEDIOS	F	P
x2	34.499082	1	34.49908	21.12	.0000
x9	100.549304	1	100.54930	61.55	.0000
x11	8.326865	1	8.32687	5.10	.0263
x22	16.187229	1	16.18723	9.91	.0022
MODELO	159.562480	4			

FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en Statgraphics vers. 6.1.

INTERPRETACIÓN: Así mismo se muestra en la Tabla N° 10 de que, cada una de las variables tiene un aporte adicional significativo cuando las restantes ya están incluidas en el modelo tal como se observa en el nivel

de significancia asociado al valor p para el análisis individual de cada variable.

4.3 MODELO FINAL ESTIMADO

El modelo de regresión fue seleccionado de entre varios modelos, siendo la función de regresión estimada:

$$\hat{Y} = 8.66 - 1.23X_2 + 1.13X_9 + 0.20X_{11} - 0.91X_{22}$$

Donde:

\hat{Y} : Rendimiento Académico

x_2 : El estudiante **a veces** se siente **motivado**.

x_9 : **Horas de práctica** de ejercicios de matemática.

x_{11} : **Edad** en años del estudiante.

x_{22} : El estudiante **si tiene apoyo** de sus padres o hermanos en sus tareas.

Lo cual significa que el 49.13 % de la variabilidad total es explicada por el modelo.

El modelo final fue estimado con un coeficiente de determinación

$R^2_{Ajustado} = 0.4913$ valor supuestamente pequeño para un modelo. Sin

embargo el análisis de varianza mostrado en la Tabla N° 09 proporcionó

un valor p = 0.0000, lo cual indicó de que al menos una de estas variables

explican significativamente al rendimiento académico de los estudiantes en

el área de matemática de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”.

4.4 VALIDACIÓN DEL MODELO

Se procedió a la validación de las suposiciones inherentes al modelo de regresión estimado, los resultados fueron:

4.4.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

INTERPRETACIÓN.- Se sabe que al establecer una relación funcional indebida, se puede cometer el error de especificación del modelo. Para analizar este problema se procedió a graficar los residuales con cada una de las variables explicativas seleccionadas en el modelo, tal como se observa en los Gráficos N° 01, N° 02, N° 03 Y N° 04. El diagnóstico visual nos indica la inexistencia de patrones característicos por lo cual se concluyó que el modelo está bien especificado.

Gráfico N° 01 ANÁLISIS DE RESIDUOS EN FUNCIÓN A LA VARIABLE MOTIVADO A VECES



Gráfico N° 02 ANÁLISIS DE RESIDUOS EN FUNCIÓN A LA VARIABLE HORAS DE PRÁCTICA



Gráfico N° 03 ANÁLISIS DE RESIDUOS EN FUNCIÓN A LA VARIABLE EDAD

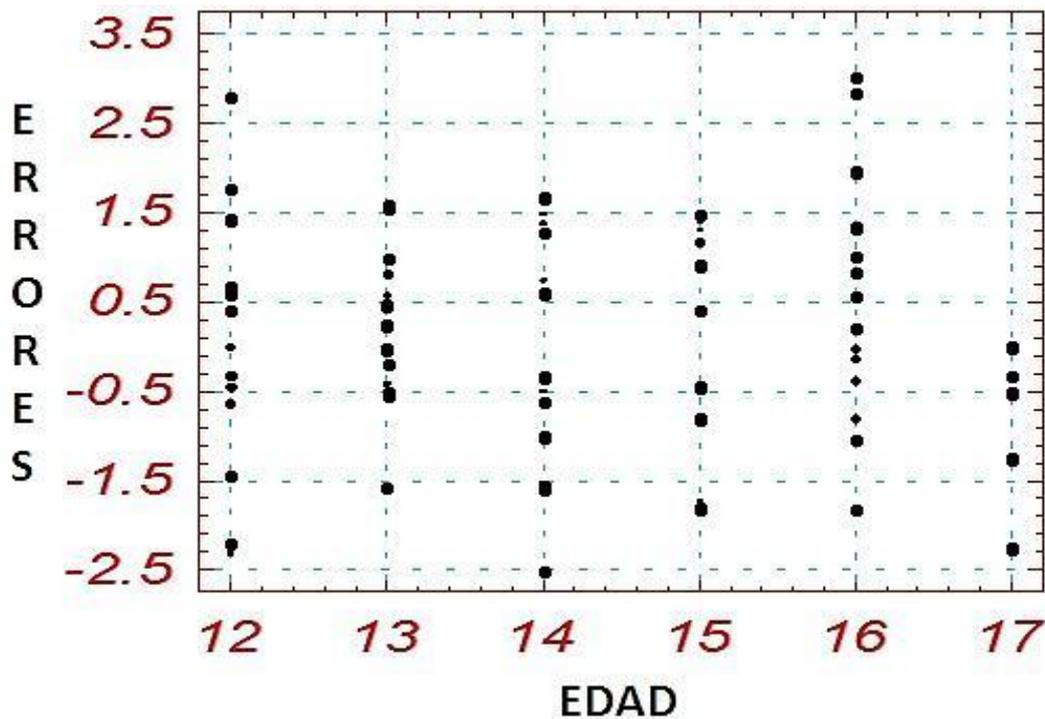
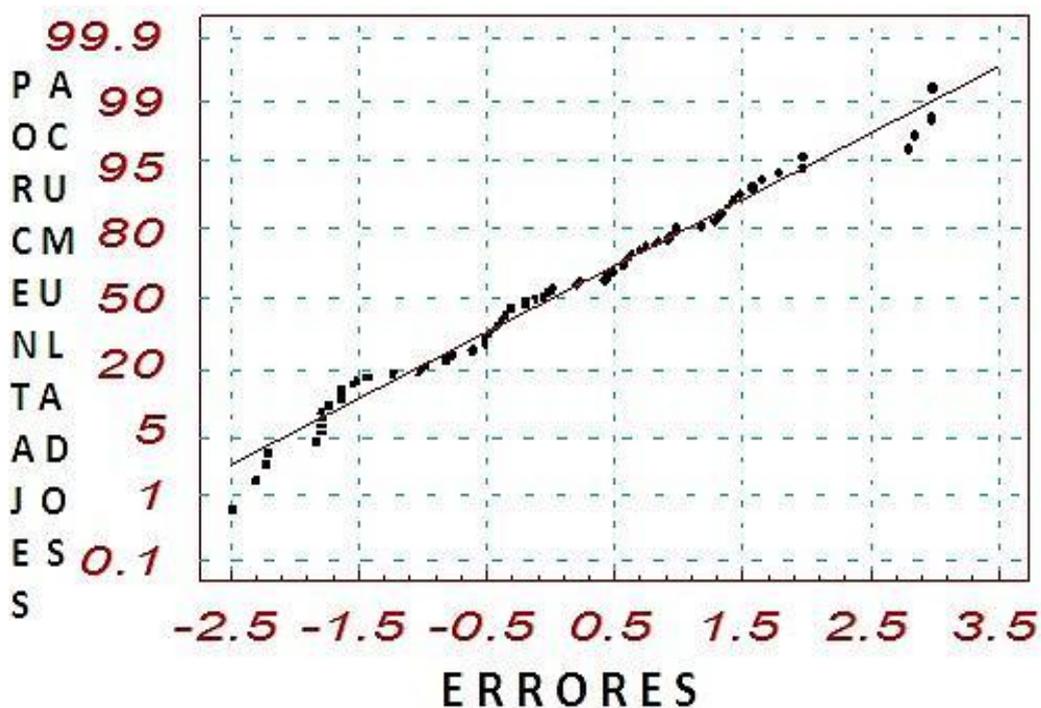


Gráfico N° 04 ANÁLISIS DE RESIDUOS EN FUNCIÓN A LA VARIABLE SI TIENE APOYO



4.4.2 NORMALIDAD

Gráfico N° 05 ANÁLISIS DE LA NORMALIDAD DE LOS ERRORES



INTERPRETACIÓN.- El gráfico de la prueba de la normalidad a través de los errores mostrados en el Gráfico N° 05, muestra algunas desviaciones de linealidad en las colas, sin embargo este problema de la no normalidad no fue considerado serio o importante, ya que nuestro tamaño de muestra fue grande como para garantizar con el apoyo del teorema del límite central este supuesto y así validar las pruebas “t” y “F”.

4.4.3 MULTICOLINEALIDAD

INTERPRETACIÓN.- Individualmente la correlación de las variables independientes con el rendimiento académico fue:

Motivado a veces (**X2**) = -0.3625

Horas de práctica (**X9**) = 0.5344

Edad(**X11**) = 0.1162

Si tiene apoyo (**X22**) = -0.1148

Las variables que presentan mayor correlación fueron X2 y X9 los cuales se correlacionan significativamente con un valor $p < 0.05$, además para fundamentar lo dicho anteriormente el coeficiente de determinación

$R^2_{Ajustado} = 49.13\%$ no indica una multicolinealidad que nos deba preocupar.

Ahora veremos nuestro análisis de multicolinealidad mediante los factores VIF que se muestra a continuación en la tabla N° 11.

Tabla N° 11 COEFICIENTES Y SU ANÁLISIS CON EL VIF

Modelo		Estadísticos de Colinealidad	
		TOLERANCIA	VIF
1	Motivado a veces (X2)	0.922	1.084
	Horas de practica (X9)	0.960	1.041
	Edad (X11)	0.861	1.162
	Si tiene apoyo (X22)	0.819	1.220

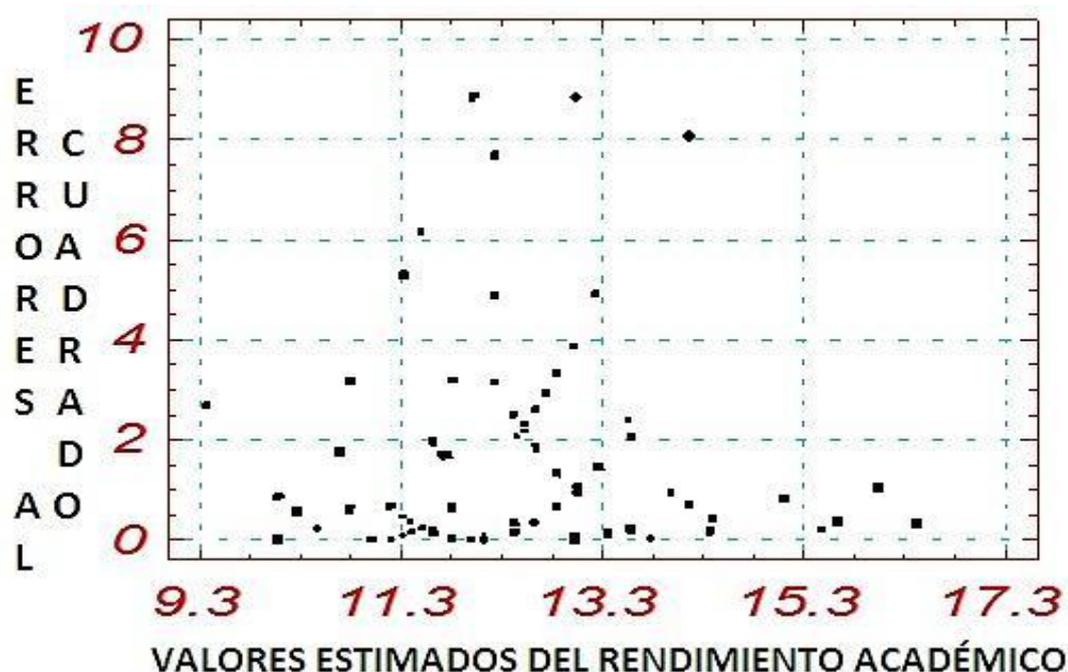
FUENTE: Datos procesados por el ejecutor. Salida en Spss versión 21.0

INTERPRETACIÓN: Para cada término del modelo mide el efecto combinado que tienen las dependencias entre los regresores sobre la varianza de ese término. Si hay uno o más VIF grandes hay multicolinealidad la experiencia indica que si cualquiera de las VIF es mayor de 5 o 10 es indicio de que los coeficientes asociados de regresión están mal estimados debido a la multicolinealidad.

De acuerdo a la Tabla N° 11 se observa mediante los VIF de las variables seleccionadas que tienen una buena aproximación a 1 de lo cual podemos decir que no hay ningún grado de multicolinealidad ya que no supera los valores mencionados en el párrafo anterior.

4.4.4 HETEROCEDASTICIDAD

Gráfico N° 06 ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS CUADRÁTICOS EN RELACIÓN A LOS VALORES ESTIMADOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO



INTERPRETACIÓN.- El análisis gráfico de los residuos obtenidos al cuadrado frente a sus respectivos valores estimados por la ecuación de regresión mostrados en el Gráfico N° 06 nos permitió deducir la no presencia de un patrón sistemático entre las dos variables lo cual sugirió la inexistencia de Heterocedasticidad.

4.4.5 AUTOCORRELACIÓN

ANÁLISIS DE PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN

Tabla Nº 12 DECISIÓN DEL ESTADÍSTICO DURBIN - WATSON

Hipótesis nula	Decisión	Si
No autocorrelación positiva	Rechazar	$0 < d < d_l$
No autocorrelación negativa	No tomar decisión	$d_l \leq d \leq d_u$
No correlación negativa	Rechazar	$4 - d_l < d < 4$
No correlación negativa	No tomar decisión	$4 - d_u \leq d \leq 4 - d_l$
No autocorrelación positiva o negativa	No rechazar	$d_u < d < 4 - d_l$

Tabla Nº 13 RESULTADO DEL ESTADÍSTICO DURBIN- WATSON

Resumen del modelo^e

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,590 ^a	,348	,341	1,455	
2	,638 ^b	,408	,395	1,394	
3	,697 ^c	,486	,469	1,306	
4	,716 ^d	,512	,491	1,278	2,0053

- a. Variables predictoras: (Constante), x9
- b. Variables predictoras: (Constante), x9, x2
- c. Variables predictoras: (Constante), x9, x2, x22
- d. Variables predictoras: (Constante), x9, x2, x22, x11
- e. Variable dependiente: y

FUENTE: Datos procesados por el ejecutor.

El valor del estadístico Durbin - Watson que arrojo el paquete estadístico SPSS, es $d = 2.0053$

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA EL ESTADÍSTICO DURBIN- WATSON

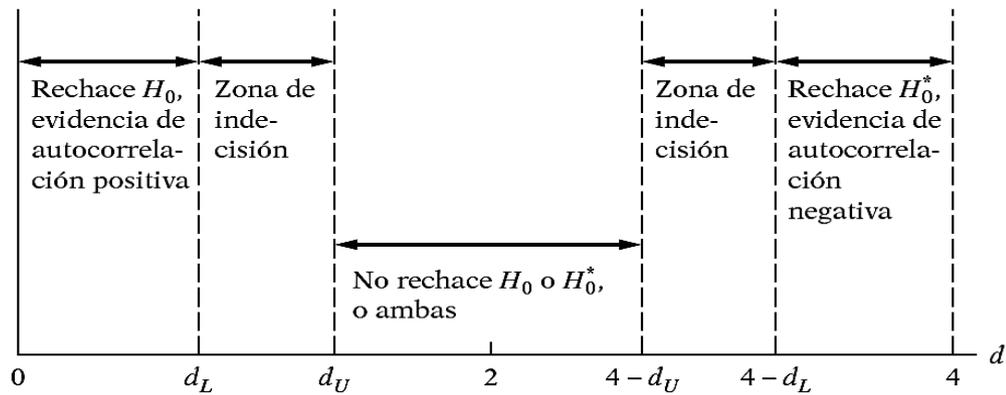
H_0 : No hay autocorrelación

H_a : Hay autocorrelación

ESTADÍSTICO DURBIN-WATSON

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad 0 \leq d \leq 4$$

Gráfico N° 07 INTERVALOS PARA LA DECISIÓN DE DURBIN -WATSON



Legendas

H_0 : No hay autocorrelación positiva

H_0^* : No hay autocorrelación negativa

INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N° 12 y el Gráfico N° 07 podemos ver las condiciones para la decisión de la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas para analizar la autocorrelación de los errores en el modelo estimado con el estadístico d de Durbin-Watson.

De las Tablas de Durbin – Watson se tiene que para $n = 98$ observaciones y cuatro variables explicativas excluyendo el término de intersección a un nivel de significancia del 5% se tienen un límite inferior $d_l = 1.59$ y un límite superior $d_u = 1.76$; puesto que el valor estimado $d = 2.0053$ se encuentra en el rango $d_u < d < 4 - d_u \Rightarrow 1.76 < 2.0053 < 2.24$, aceptamos la hipótesis de no autocorrelación positiva o negativa.

4.5 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- En los resultados obtenidos observamos en primer lugar que hay algunos factores escolares y familiares que influyen significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática. Esto lo notamos habiendo encontrado el modelo lineal de regresión múltiple en donde sus variables independientes han sido significativas, pero esto fue resultado de la adecuada toma de variables independientes. Las cuales fueron categorizadas minuciosamente. Un R^2 ajustado nos indica que las variables en estudio están siendo explicados en un 49.13 % del modelo estimado.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación podemos coincidir con el mencionado por el Tawab (1997). Que nos dice que no solo la inteligencia es el único factor que afecta al rendimiento académico, sino que existe varios factores. como la alimentación, la sociedad, la familia, el ambiente escolar y la salud.
- Es importante señalar que la variable apoyo de los padres o hermanos en las tareas de matemática (Si tiene Apoyo), que resulto influyente en esta investigación se asemeja y concuerda con la investigación realizada por Covadonga (2001) quien concluyó que el factor familiar es un influyente en el bajo rendimiento por lo tanto los padres deben apoyar a sus hijos en las tareas escolares.
- Finalmente, al analizar las variables del estudio, hallamos los coeficientes en donde la prueba nos indica que todos son altamente significativos, esto nos indica que las variables independientes aumentan la influencia en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

CONCLUSIONES

Esta investigación nos deja satisfechos con el hecho de haber encontrado y definido los factores que influyen en el rendimiento académico del área de matemática en estudiantes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”- Juliaca 2014.

Las variables independientes incluidas en el modelo pasaron por un proceso de selección. Se utilizó el método de Stepwise usando los programas del Statgraphics Vers.6.1 y SPSS vers. 21.0, los cuales seleccionaron 4 variables: la motivación del estudiante por aprender el curso de matemática (**Motivado a veces**), Horas de práctica de ejercicios de Matemática (**Horas de práctica**), La edad del estudiante (**Edad**) y Apoyo de los padres o hermanos en las tareas de matemática (**Si tiene Apoyo**).

PRIMERO.- Los factores escolares que influyen significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática son: la motivación del estudiante por aprender el curso de matemática (**Motivado a veces**), Horas de práctica de ejercicios de Matemática (**Horas de práctica**), La edad del estudiante (**Edad**).

SEGUNDO.- El factor Familiar que influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática es: Apoyo de los padres o hermanos en las tareas de matemática (**Si tiene Apoyo**).

TERCERO.- El modelo estimado de regresión múltiple para el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de la I.E.S “Pedro Vilcapaza”- Juliaca 2014 es:

$$\hat{Y} = 8.66 - 1.23X_2 + 1.13X_9 + 0.20X_{11} - 0.91X_{22}$$

Donde:

\hat{Y} = Rendimiento Académico

x_2 : El estudiante **a veces** se siente **motivado**.

x_9 : **Horas de práctica** de ejercicios de matemática.

x_{11} : **Edad** en años del estudiante.

x_{22} : El estudiante **si tiene apoyo** de sus padres o hermanos en sus tareas.

El análisis de varianza proporcionó un valor $P = 0.0000$ lo cual indicó de que al menos una de estas variables explicó significativamente, así mismo el coeficiente de determinación explicó el 49.13 %.

No existieron evidencias de evasión de los supuestos inherentes al modelo, como son: normalidad, multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Antes de finalizar, deseo sugerir algunas recomendaciones en base a los resultados y las conclusiones a que se llegó luego del presente estudio.

- ❖ Se sugiere al director y a los docentes de la I.E.S “Pedro Vilcapaza” de la ciudad de Juliaca tener en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo de investigación ya que gira en torno a la situación real de sus estudiantes. Según esta investigación los factores influenciados en el rendimiento académico de sus estudiantes son los siguientes: la motivación del estudiante por aprender el curso de matemática (**Motivado a veces**), Horas de práctica de ejercicios de Matemática (**Horas de práctica**), La edad del estudiante (**Edad**), Apoyo de los padres o hermanos en las tareas de matemática (**Si tiene Apoyo**).

- ❖ Se recomienda a las autoridades pertinentes de la institución tomar en cuenta la motivación y el interés de sus estudiantes frente a las matemáticas ya que esta actitud, es el motor de iniciativa y voluntad que los estudiantes necesitan para poder emprender tenazmente en su aprendizaje de las matemáticas y posteriormente lograr un buen rendimiento académico, también deben de incentivar la dedicación al estudio y la práctica de ejercicios de matemáticas por buenas cantidades de horas ya que esto coadyuvará a que los estudiantes puedan reforzar su mente y su raciocinio para que tengan una

habilidad en las matemáticas, a la vez tomar en cuenta la edad de sus estudiantes debido a que en cada grado de educación secundaria existen estudiantes de diferentes edades por lo tanto las estrategias de enseñanza deben ser diferentes para cada edad y por ultimo decir que no se olviden de incentivar a los padres a apoyar a sus hijos ya que ellos son un elemento fundamental en el aprendizaje de sus hijos con su apoyo los estudiantes podrán fácilmente entender las matemáticas que en clases no fueron entendidas.

- ❖ Se sugiere que el modelo sea comparado con otra realidad a través de un estudio de campo, comparándose con las variables tomadas en este estudio o agregándole nuevas para próximas investigaciones.

- ❖ La investigación nos deja un campo abierto para continuar el estudio en otros centros educativos, en tanto este estudio nos abre un horizonte de investigación aplicable en escenarios y contextos similares, aunque con experiencias diferentes por lo que se sugiere que para próximas investigaciones acerca del rendimiento académico, se pueda realizar el estudio de otros factores influyentes en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- ADELL, M (2002).** *Estrategias para mejorar el Rendimiento Académico de los Adolescentes.* Ediciones Pirámide.
- ANDERSON, R.L., HAIR, J.F., TATHAM R.E. & BLACK W. C. (1999).** *Análisis Multivariante.* (5ª ed.). España: Prentice Hall Iberia. 832 p.
- BELTRÁN, J. & PÉREZ, L. (2000).** *Educación para el siglo XX.* Madrid: CCS.
- BENITEZ, M. (2009).** *El papel de la familia en la educación.* Sevilla.
- CABERO, J. & MARTÍNEZ, F. (2003).** *Medios y Herramientas de Comunicación para la Educación Universitaria.* Panama: Edutec. 260 p.
- COVADONGA. R. (2001).** *Factores familiares asociados al bajo rendimiento.* Universidad complutense.
- COCHRAN, W. (1977).** *Técnicas de Muestreo.* México: Continental.
- DIEKELMANM, S. & BORN J. (2010).** *he memory function of sleep.* Nat Rev Neurosci .
- FERRAGUT, M. & FIERRO, A. (2012).** *Inteligencia emocional, bienestar personal y rendimiento académico en preadolescentes.* (Spanish).Revista Latinoamericana de Psicología.
- GILLY, M. (1978).** *El Problema del Rendimiento Escolar.* Editorial Oikos-Tau.36-39, 215-228.

GONZALES, M. (2000). *Familia y Educación en valores. Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores, Ministerio de Educación y Cultura. Montevideo.*

GUJARATI, D. & PORTER, D. (2010). *Econometría (5ªed.).* México: McGraw-Hill.

GUTIERREZ,S. & MONTAÑEZ, G.(2007). *Análisis teórico sobre el concepto de rendimiento escolar y la influencia de factores socioculturales.*

JAVALOYES, A. (2005). *Papel de la familia en la educación de los hijos.* Alicante.

JUKES,M.,MCGUIRE,J.,METHOD,F.& TERNBERG,R. (2002) *Nutrición y Educación.* Ginebra: SCN

MARTÍNEZ-OTERO, VI (1996). *Factores determinantes del rendimiento académico en Enseñanza Media.* Psicología Educativa, vol 11(1), 79-90.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular.* Perú.

MITACC, M. *Tópicos de Estadística Descriptiva y Probabilidad.* Perú: San Marcos.

MONTGOMERY, D., PECK, E.,& VINING, G. (2006). *Introducción al Análisis de Regresión Lineal.* (3ª ed.). México: Continental.

MURNANE, R., MAYNARD, R. & OHLS, J. (1981). *Home Resources and children's achievement* .The Review of Economics and Statistics, Vol. 63. N°3, pp. 369-377.

NETTER, J. & WASSERMAN, W. (1990). *Applied Linear Statistical Models*. (3ª ed.). Boston: Richard D. Irwin.

NÚÑEZ, J. (2009). *Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Académico*. Universidade do minho

PROGRAMA NACIONAL DE BECAS (PRONABEC) y CRÉDITO EDUCATIVO DEL MINEDU. (2013). *El alto rendimiento escolar para beca 18*. Perú: Industrias Graficas Ausangate.

RAMO, A. (2003). *La Motivación en el estudio*. España

SARTO, M. (2003). *Familia y Educación*. Salamanca: Inico.

SCHUNK, D.H. (1996). *Motivation in Education: Current Emphases and Future Trends*. Mid-Western Educational Researcher.

TAWAB, S.M. (1997). *Enciclopedia de pedagogía / psicología*. Barcelona: Ediciones Trébol

TESIS

LUQUE QUISPE, Yenny K. (2010). *Influencia de la Internet en el aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa secundaria Simón Bolívar periodo 2010 de la ciudad de Juliaca*. Tesis (para optar el título profesional de: Ingeniero Estadístico e

Informático).Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Estadística e Informática, 43 p.

NAVARRO,B & SANCA, Fredy. (2005). *Actitud de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria frente a las estrategias metodológicas de enseñanza de la matemática de la ciudad de Juliaca - 2004.* Tesis (para optar el título profesional de: Ingeniero Estadístico e Informático).Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Estadística e Informática.

PORTILLO RASCO, Alfredo. (2010). *Dificultades para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria.* Tesis (Para obtener el grado de Maestría en Desarrollo Educativo).Chihuahua. Gobierno del Estado de Chihuahua Secretaría de Educación y Cultura Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado,112 p.

TITO LARICO, Vuile. (2009). *Factores económicos y sociales que influyen en el rendimiento académico de los alumnos del Colegio Secundario Gran Unidad Escolar-José Antonio Encinas de la Ciudad de Juliaca-2008.* Tesis (para optar el título profesional de: Ingeniero Estadístico e Informático).Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Estadística e Informática, 98 p.

CITAS ELECTRÓNICAS

http://www.fundacionfuturo.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=53

[HORA: 7:00 pm FECHA: 25/05/14]

<http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/cache/es/23/2327>

[HORA: 8:00 pm FECHA: 26/05/14]

<http://www.coruna.es/servlet/Satellite?c=Page&cid=1242957764117&pageName=CorunaSinDrogas%2FPage%2FGenerico-Page-Generica>

[HORA: 8:00 Am FECHA: 12/06/14]

<http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/publicaciones/artiumc/3.pdf>

[HORA:10:00am FECHA:
03/06/14]<http://www.losandes.com.pe/Educacion/20131208/76951.html>

[HORA: 2:00 pm FECHA: 09/07/14]

<http://elcomercio.pe/lima/sucesos/prueba-pisa-que-hacer-mejorar-nivel-educativo-escolares-noticia-1668337>

[HORA: 9:00 pm FECHA: 12/07/14]

<http://gestion.pe/economia/pisa-peru-ultimo-rendimiendo-escolar-100-debajo-media-2082669>

[HORA: 7:00 am FECHA: 20/07/14]

<http://www.encuentroeducativo.com/revista/?p=1686>

[HORA: 7:00 pm FECHA: 25/07/14]

<http://www.solociencia.com/informatica/influencia-internet-sociedad-actual-educacion.htm>

[HORA: 3:00 pm FECHA: 02/08/14]

http://www.aprendemas.com/Reportajes/html/R2358_F09012014_2.htm

!

[HORA: 4:00 pm FECHA: 08/08/14]

<http://es.docsity.com/noticias/examenes-y-estudio/comer-bien-para-estudiar-mejor/>

[HORA: 2:00 pm FECHA: 09/08/14]

<http://www.importancia.org/libro.php#ixzz3NIZUXK7s>

[HORA: 11:00am FECHA: 11/08/14]

<http://www.perueduca.pe/documents/59958/0/Prepar%C3%A1ndonos%20para%20PISA%202012>

[HORA: 07:00 pm FECHA: 16/08/14]

<http://elcomercio.pe/lima/sucesos/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-queda-ultimo-noticia-1667838>

[HORA: 09:00 am FECHA: 20/08/14]

<http://mujer.orange.es/familia/cuidados-infantiles/ventajas-y-desventajas-tener-uno-o-mas-hijos.html>

[HORA: 08:30 am FECHA: 15/09/14]

<http://www.portalnet.cl/comunidad/estudiantes.130/1056675-ventajas-y-desventajas-de-estudiar-y-trabajar.html>

[HORA: 02:45 pm FECHA: 18/10/14]

<http://noticias.universia.es/en-portada/noticia/2013/11/18/1063719/ventajas-desventajas-estudiar-trabajar.html>

[HORA: 04:45 pm FECHA: 23/10/14]

<http://www.estudiante.org/cuanto-tiempo-debo-estudiar/>

[HORA: 03:45 pm FECHA: 11/11/14]

<http://inasistenciaaclases.blogspot.com/>

[HORA: 08:20 pm FECHA: 15/11/14]

ANEXOS

ANEXO Nº 01 **FORMATO DE ENCUESTA****ENCUESTA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE LA I.E.S “PEDRO VILCAPAZA” DE LA CIUDAD DE JULIACA-2014.**

Estimado estudiante la presente encuesta se realiza con un fin investigativo sobre la influencia de factores escolares y familiares en el rendimiento académico en el área de matemática, por lo que se le ruega pueda brindar información verdadera y de antemano agradecerle enormemente por el tiempo que se toma para poder llevar a cabo la recopilación de la información.

DATOS PERSONALES:

Llene la información en el espacio en blanco.

Nombres y Apellidos

Grado que cursa

Sección

Sexo : Masculino () Femenino ()

A continuación marque su respuesta con un (X).

1. - FACTORES ESCOLARES

1.1 ¿Te sientes motivado para aprender el curso de matemática?

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca

1.2 ¿Comprendes lo que explica el docente de matemática?

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca

1.3 ¿Dispones de material bibliográfico (libros) sobre matemática, aparte de los de tu colegio?

- a) Bastante
- b) Poco
- c) Nada

1.4 ¿Tienes acceso a internet en casa?

- a) Completamente
- b) Regularmente
- c) No tengo

1.5 ¿Cuántas horas practicas ejercicios de matemática aparte de tus avances en el colegio?

Respuesta:

1.6 ¿Cuántas inasistencias tienes mensualmente?

Respuesta:.....

1.7 ¿Cuántos años de edad tienes?

Respuesta:

2. - FACTORES FAMILIARES.

2.1 ¿Usted trabaja a parte de estudiar?

- a) Si trabajo
- b) No trabajo
- c) A veces trabajo

2.2 ¿Cuántas horas duerme usted?

Respuesta:

2.3 ¿Cómo es su alimentación diaria?

- a) Buena
- b) Regular
- c) Mala

2.4 ¿Usted con quien vive en casa?

- a) Padres y hermanos
- b) Familiares
- c) Solo

2.5 ¿Cuál es el nivel de educación de tu padre?

- a) Superior –universitario
- b) Primaria-secundaria
- c) Sin estudios

2.6 ¿Cuántos hermanos tienes?

Respuesta:.....

2.7 ¿Tienes el apoyo de tus padres o hermanos con las tareas de matemática?

- a) Si tengo
- b) A veces tengo
- c) No tengo

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

ANEXO N° 02 DICOTOMIZACIÓN DE VARIABLES DUMMY

Los cuadros (01 al 09) nos ayudarán a dicotomizar a las variables cualitativas independientes para realizar todos los análisis que se indicó en este estudio, y que fue tomado por el investigador y también se explica el llenado del (anexo N° 04) teniendo referencia con la encuesta del (anexo N° 01)

I.-VARIABLES INDEPENDIENTES REFERIDO A FACTORES ESCOLARES

PREGUNTA 1:

1.1 ¿Te sientes motivado para aprender el curso de matemática?

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca

Cuadro N° 01 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS		
	<i>Variable ind=X1</i>	<i>Variable ind=X2</i>
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X1:El estudiante **siempre** se siente motivado.

X2:El estudiante **a veces** se siente motivado.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 1 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta (en Anexo N° 04) y se observa que el estudiante marcó la alternativa (b) ahora observe el cuadro N° 01 en filas, como ves que toma los valores 0 y 1, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 2:

1.2 ¿Comprendes lo que explica el docente de matemática?

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca

Cuadro N° 02 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS		
	Variable ind=X3	Variable ind=X4
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X3: El estudiante **siempre** comprende la explicación del docente.

X4: El estudiante **a veces** comprende la explicación del docente.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 2 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta (en Anexo N° 04) y se observa que el estudiante marcó la alternativa (a) ahora observe el cuadro N° 02 en filas, como ves que toma los valores 1 y 0, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 3:

1.3 ¿Dispones de material bibliográfico (libros) sobre matemática, aparte de los de tu colegio?

- a) Bastante
- b) Poco
- c) Nada

Cuadro N° 03 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS		
	Variable ind=X5	Variable ind=X6
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X5: El estudiante dispone con **bastante** material bibliográfico sobre matemática.

X6: El estudiante dispone con **poco** material bibliográfico sobre matemática

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 3 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta **(en Anexo N° 04)** y se observa que el estudiante marcó la alternativa (b) ahora observe el cuadro N° 03 en filas, como ves que toma los valores 0 y 1, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 4:**1.4 ¿Tienes acceso a internet en casa?**

- a) Completamente
- b) Regularmente
- c) No tengo

Cuadro N° 04 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS		
	<i>Variable ind=X7</i>	<i>Variable ind=X8</i>
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X7: El estudiante tiene acceso **completamente** a internet en casa.

X8: El estudiante tiene acceso **regularmente** a internet en casa.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 4 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta **(en Anexo N° 04)** y se observa que el estudiante marcó la alternativa (c) ahora observe el cuadro N° 04 en filas, como ves que toma los valores 0 y 0, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 5:**1.5 ¿Cuántas horas practicas ejercicios de matemática aparte de tus avances en el colegio?**

Respuesta:.....

VARIABLE EN ESTUDIO

X9: Horas de práctica de ejercicios de matemática

PREGUNTA 6:

1.6 ¿Cuántas inasistencias tienes mensualmente?

Respuesta:.....

VARIABLE EN ESTUDIO

X10: Número de inasistencias

PREGUNTA 7:

1.7 ¿Cuántos años de edad tienes?

Respuesta:.....

VARIABLE EN ESTUDIO

X11: Edad en años

II.-VARIABLES INDEPENDIENTES REFERIDO A FACTORES FAMILIARES

PREGUNTA 8:

2.1 ¿Usted trabaja a parte de estudiar?

- a. Si trabajo
- b. No trabajo
- c. A veces trabajo

Cuadro N° 05 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS

	Variable ind=X12	Variable ind=X13
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X12:El estudiante **si trabaja** a parte de estudiar.

X13:El estudiante **no trabaja** a parte de estudiar.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 8 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta **(en Anexo N° 04)** y se observa que el estudiante marcó la alternativa (b) ahora observe el cuadro N° 05 en filas, como ves que toma los valores 0 y 1, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 9:

2.2 ¿Cuántas horas duerme usted?

Respuesta:.....

VARIABLE EN ESTUDIO

X14: Horas de sueño

PREGUNTA 10:

2.3 ¿Cómo es su alimentación diaria?

- a. Buena
- b. Regular

c. Mala

Cuadro N° 06 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS		
	Variable ind=X15	Variable ind=X16
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X15:El estudiante tiene una **buena** alimentación diaria.

X16:El estudiante tiene una **regular** alimentación diaria.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 10 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta (**en Anexo N° 04**) y se observa que el estudiante marcó la alternativa (a) ahora observe el cuadro N° 06 en filas, como ves que toma los valores 1 y 0, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 11:**2.4 ¿Usted con quien vive en casa?**

- a. Padres y hermanos
- b. Familiares
- c. Solo

Cuadro N° 07 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS		
	Variable ind=X17	Variable ind=X18
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X17:El estudiante convive con **padres y hermanos**.

X18:El estudiante convive con **familiares**.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 11 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta **(en Anexo N° 04)** y se observa que el estudiante marcó la alternativa (c) ahora observe el cuadro N° 07 en filas, como ves que toma los valores 0 y 0, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 12:

2.5 ¿Cuál es el nivel de educación de tu padre?

- a. Superior –universitario
- b. Primaria-secundaria
- c. Sin estudios

Caudro N° 08 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS

	<i>Variable ind=X19</i>	<i>Variable ind=X20</i>
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

x19:El nivel del padre del estudiante es **superior-universitario.**

x20:El nivel del padre del estudiante es **primaria-secundaria**

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 12 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta **(en Anexo N° 04)** y se observa que el estudiante marcó la alternativa (a) ahora observe el cuadro N° 08 en filas, como ves que toma los valores 1 y 0, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

PREGUNTA 13:

2.6 ¿Cuántos hermanos tienes?

Respuesta:.....

VARIABLE EN ESTUDIO

X21: Número de hermanos

PREGUNTA 14:

2.7 ¿Tienes el apoyo de tus padres o hermanos con las tareas de matemática?

- a. Si tengo
- b. A veces tengo
- c. No tengo

Cuadro N° 09 MUESTRA LAS VARIABLES DICOTÓMICAS

	Variable ind=X22	Variable ind=X23
a	1	0
b	0	1
c	0	0

VARIABLES DICÓTOMAS EN ESTUDIO

X22:El estudiante **si tiene apoyo** de sus padres o hermanos en sus tareas.

X23:El estudiante **a veces tiene apoyo** de sus padres o hermanos en sus tareas.

Explicando la encuesta N° 2

Sabemos que la pregunta 14 tiene tres alternativas, ahora observe la encuesta N° 2 que esta (en Anexo N° 04) y se observa que el estudiante marcó la alternativa (c) ahora observe el cuadro N° 09 en filas, como ves que toma los valores 0 y 0, por lo tanto para las otras encuestas se toma de igual modo.

ANEXO N° 03 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES EN ESTUDIO.

En las siguientes Tablas y Gráficos se observan el comportamiento de las variables independientes cuantitativas, tomadas por el cuestionario.

Para las variables independientes cualitativas se observará el comportamiento mediante porcentajes; en cambio para las variables independientes cuantitativas se observará su comportamiento mediante su promedio, desviación estándar, valores mínimos y valores máximos.

Los análisis son de la siguiente manera:

Tabla N° 14 PROMEDIO, DESVIACIÓN ESTANDAR, MÍNIMO, MÁXIMO DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DE LOS FACTORES ESCOLARES (FE) Y FACTORES FAMILIARES (FF)

VARIABLE	PROMEDIO	DS	MIN	MAX
Número de horas de práctica de ejercicios de matemática (FE)	1.33	0.94	0	4
Número de inasistencia a clases (FE)	0.37	0.80	0	3
Edad en años del estudiante (FE)	14.10	1.56	12	17
Número de horas de descanso nocturno (FF)	7.90	1.34	5	10
Número de hermanos (FF)	2.64	1.49	0	6

FUENTE:Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010

INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N° 14 muestra los resultados obtenidos, de acuerdo a las respectivas variables propuestas, lo siguiente:

- Número de horas de práctica de ejercicios de matemática:

En promedio los estudiantes practican ejercicios de matemática por 1 hora y media. El máximo de horas que practican ejercicios de matemática es de 4 horas mientras que otros no practican nada.

➤ **Número de inasistencia a clases:**

En promedio los estudiantes faltan a clases una vez por mes. La máxima cantidad de inasistencias a clases es de 3 veces por mes, mientras que otros estudiantes no tienen inasistencias.

➤ **Edad en años del estudiante:**

En promedio los estudiantes tienen 14 años de edad. La mínima edad de los estudiantes es de 12 años y la máxima edad es de 17 años.

➤ **Número de horas de descanso nocturno (sueño):**

En promedio los estudiantes duermen 8 horas diarias. La mínima cantidad de horas de descanso de los estudiantes es de 5 horas y la máxima es de 10 horas.

➤ **Número de hermanos:**

En promedio los estudiantes tienen 3 hermanos. La máxima cantidad de hermanos que los estudiantes tienen es 6 hermanos, mientras que otros estudiantes son hijos únicos.

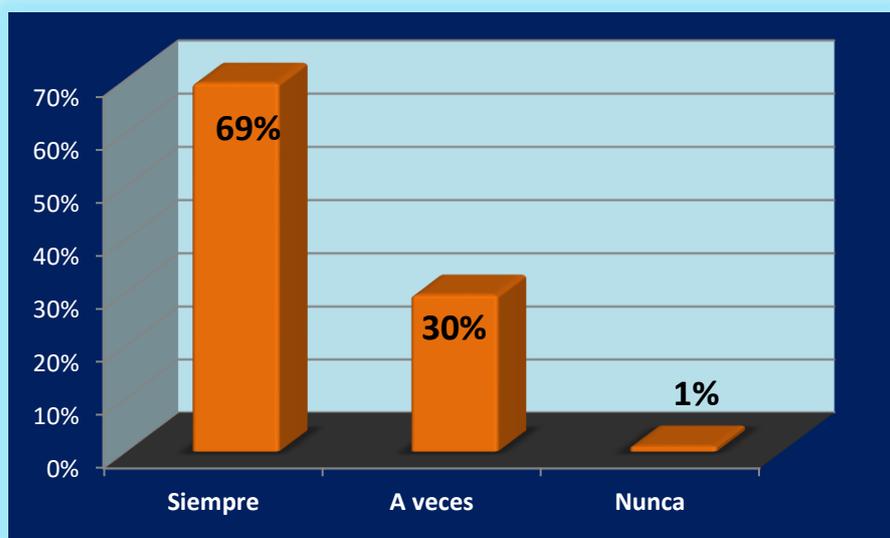
FACTORES ESCOLARES

Tabla Nº 15 MOTIVACIÓN PARA APRENDER EL CURSO DE MATEMÁTICA

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	68	69%
A veces	29	30%
Nunca	1	1%
TOTAL	98	100%

FUENTE: Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.

Gráfico N° 08 MOTIVACIÓN PARA APRENDER EL CURSO DE MATEMÁTICA



FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.

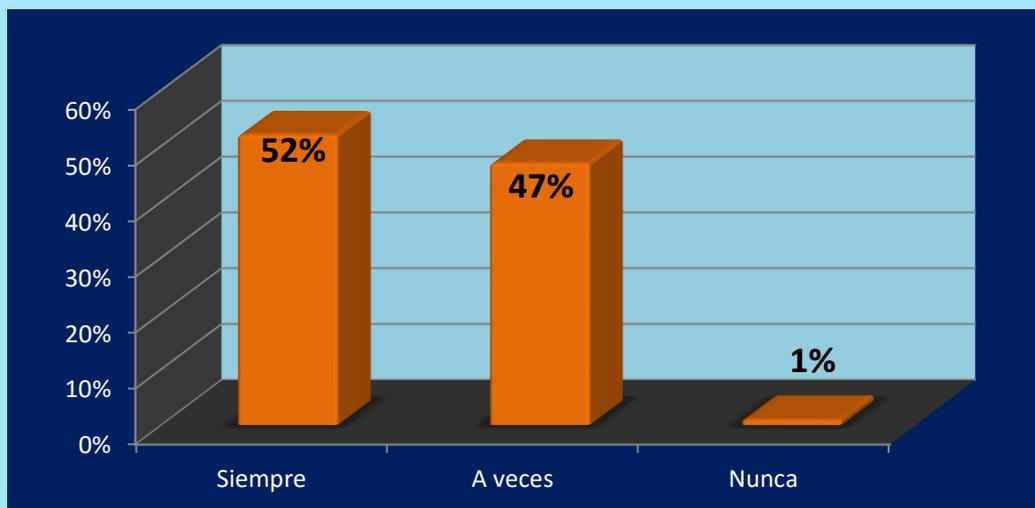
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a la Tabla N° 15 y Gráfico N° 08 se detalla los resultados referente a la “motivación para aprender el curso de matemática” donde se observa que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 69 estudiantes menciona que siempre se siente motivado para aprender el curso de matemática, mientras que 30 estudiantes a veces se sienten motivados y 1 estudiante nunca se siente motivado.

Tabla N° 16 COMPRENSIÓN A LA EXPLICACIÓN DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	51	52%
A veces	46	47%
Nunca	1	1%
TOTAL	98	100%

FUENTE: Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.

Gráfico N° 09 COMPRENSIÓN A LA EXPLICACIÓN DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA



FUENTE: *Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.*

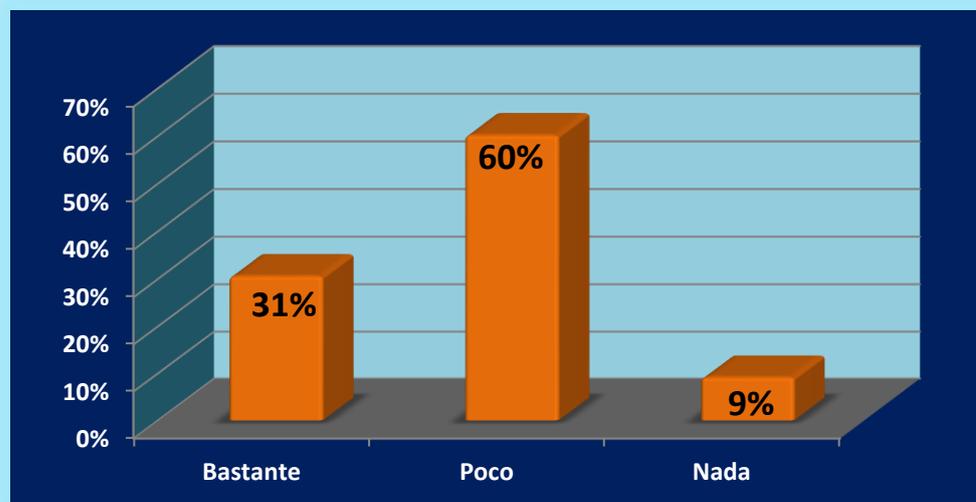
INTERPRETACIÓN: Con respecto a la Tabla N° 16 y Gráfico N° 09 se obtiene como resultado referente a “comprensión a la explicación del docente de matemática” que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 52 estudiantes menciona que siempre comprende la explicación del docente de matemática, mientras que 47 estudiantes a veces comprende la explicación del docente de matemática y 1 estudiante nunca comprende.

Tabla N° 17 DISPONIBILIDAD DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE MATEMÁTICA

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bastante	30	31%
Poco	59	60%
Nada	9	9%
TOTAL	98	100%

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.*

Gráfico N° 10 DISPONIBILIDAD DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO DE MATEMÁTICA



FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.

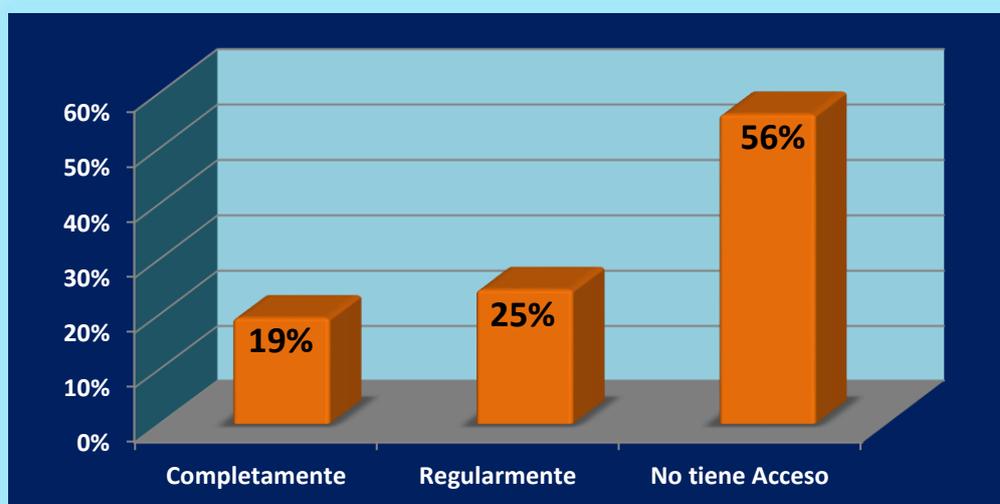
INTERPRETACIÓN: En la Tabla N°17 y Gráfico N° 10 se detalla los resultados respecto a la “disponibilidad de material bibliográfico de matemática”. El cual refleja que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 31 estudiantes cuenta con bastante bibliografía sobre matemática, mientras que 60 estudiantes cuentan con poca bibliografía sobre matemática y 9 estudiantes no cuenta con material bibliográfico sobre matemática.

Tabla N° 18 ACCESO A INTERNET EN CASA

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Completamente	19	19%
Regularmente	24	25%
No tiene Acceso	55	56%
TOTAL	98	100%

FUENTE: Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.

Gráfico N° 11 ACCESO A INTERNET EN CASA



FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.

INTERPRETACIÓN: En la Tabla N°18 y Gráfico N° 11 se detalla los resultados respecto al “acceso a internet en casa” cuyo resultado muestra que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 19 estudiantes tiene acceso completamente a internet en su casa, mientras que 25 estudiantes tiene acceso regularmente a internet en casa y 56 estudiantes no tiene acceso a internet en casa.

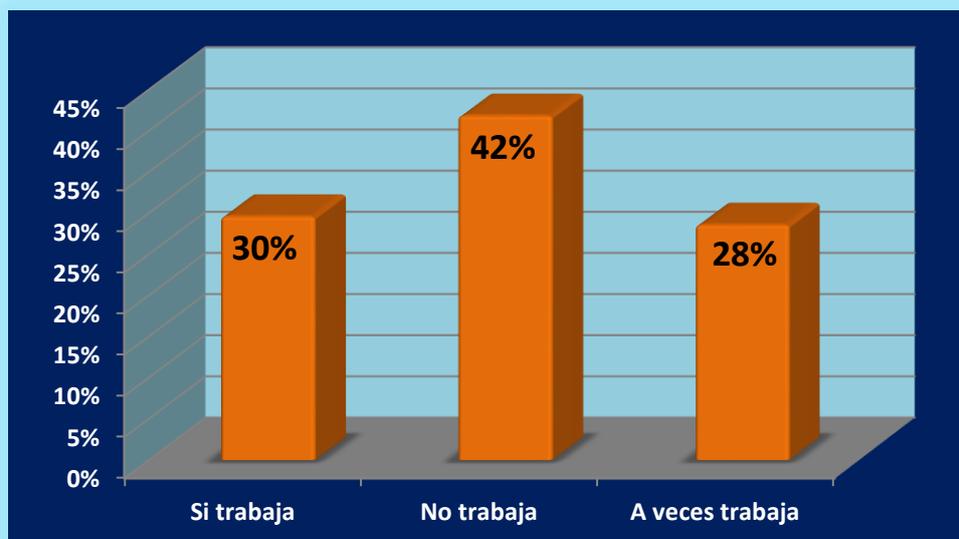
4.1.2 FACTORES FAMILIARES

Tabla N° 19 SITUACIÓN LABORAL DEL ESTUDIANTE

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si trabaja	29	30%
No trabaja	41	42%
A veces trabaja	28	28%
TOTAL	98	100%

FUENTE: Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.

Gráfico N° 12 SITUACIÓN LABORAL DEL ESTUDIANTE



FUENTE: *Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.*

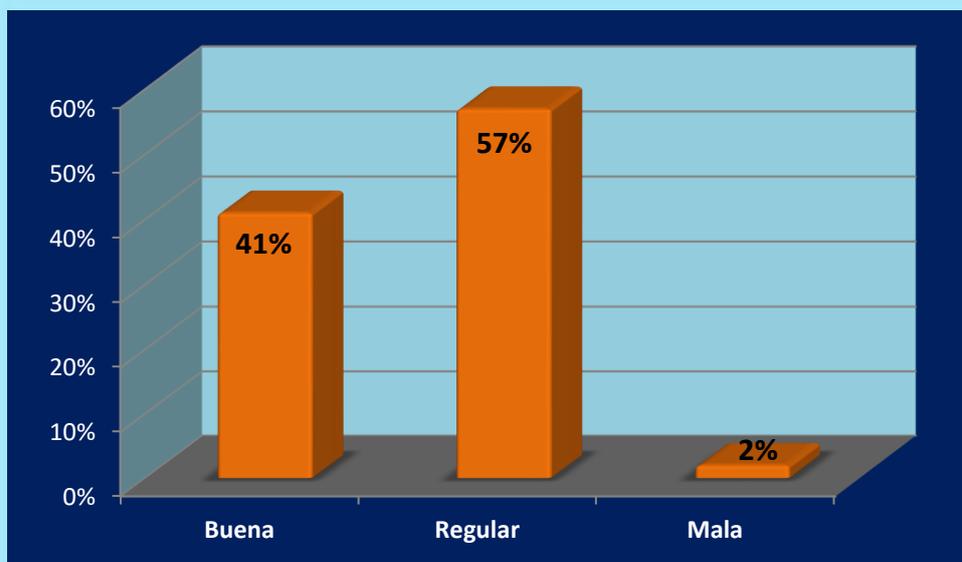
INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N°19 y Gráfico N°12 se detallan los resultados obtenidos de la “situación laboral del estudiante” cuyo resultado muestra que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 30 estudiantes si trabajan a parte de estudiar, mientras que 42 estudiantes no trabaja a parte de estudiar y 28 estudiantes a veces trabaja a parte de estudiar.

Tabla N° 20 ALIMENTACIÓN DIARIA

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Buena	40	41%
Regular	56	57%
Mala	2	2%
TOTAL	98	100%

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.*

Gráfico N° 13 ALIMENTACIÓN DIARIA



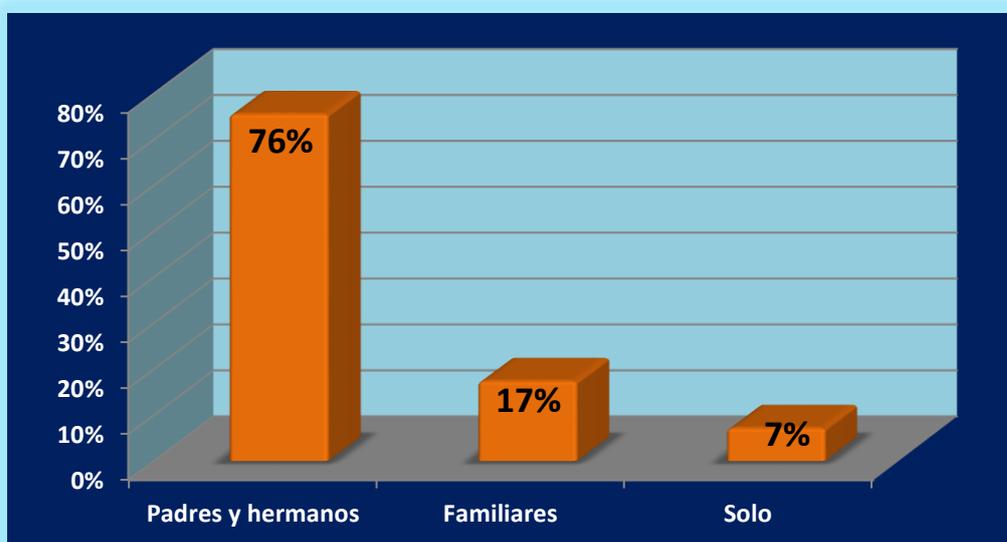
FUENTE: *Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.*

INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N°20 y Gráfico N°13 se detallan los resultados obtenidos de “alimentación diaria” cuyo resultado indica que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 41 estudiantes tiene buena alimentación, mientras que 57 estudiantes tiene una alimentación regular y 2 estudiante tiene mala alimentación.

Tabla N° 21 SITUACIÓN DE CONVIVENCIA DEL ESTUDIANTE

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Padres y hermanos	74	76%
Familiares	17	17%
Solo	7	7%
TOTAL	98	100%

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.*

Gráfico N° 14 SITUACIÓN DE CONVIVENCIA DEL ESTUDIANTE

FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.

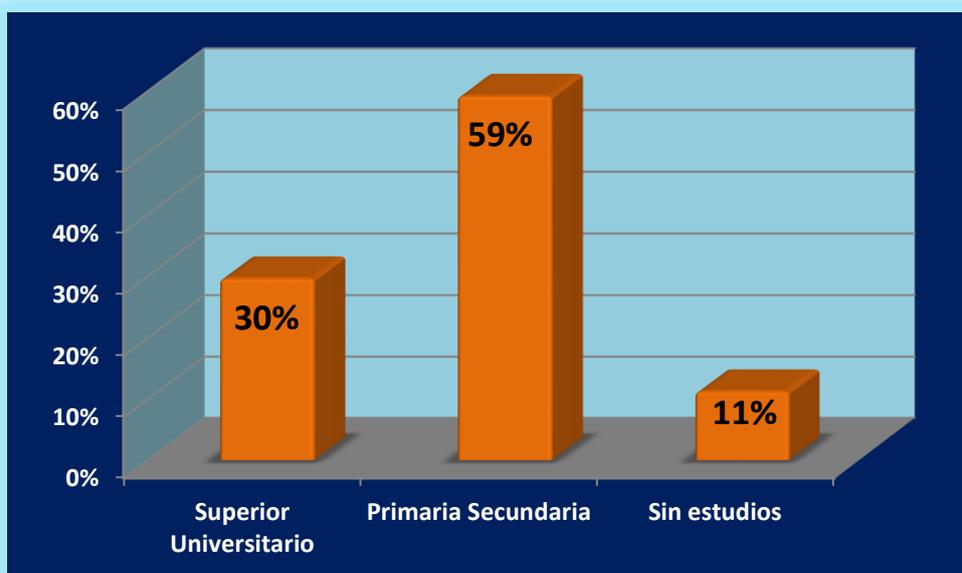
INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N° 21 y Gráfico N°14 se detallan los resultados obtenidos respecto a la “situación de convivencia del estudiante” el cual señala que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 76 estudiantes conviven con sus padres y hermanos, mientras que 17 estudiantes conviven con sus familiares y 7 estudiantes viven solo.

Tabla N° 22 NIVEL DE EDUCACIÓN DEL PADRE

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Superior- Universitario	29	30%
Primaria-Secundaria	58	59%
Sin estudios	11	11%
TOTAL	98	100%

FUENTE: Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.

Gráfico N° 15 NIVEL DE EDUCACIÓN DEL PADRE



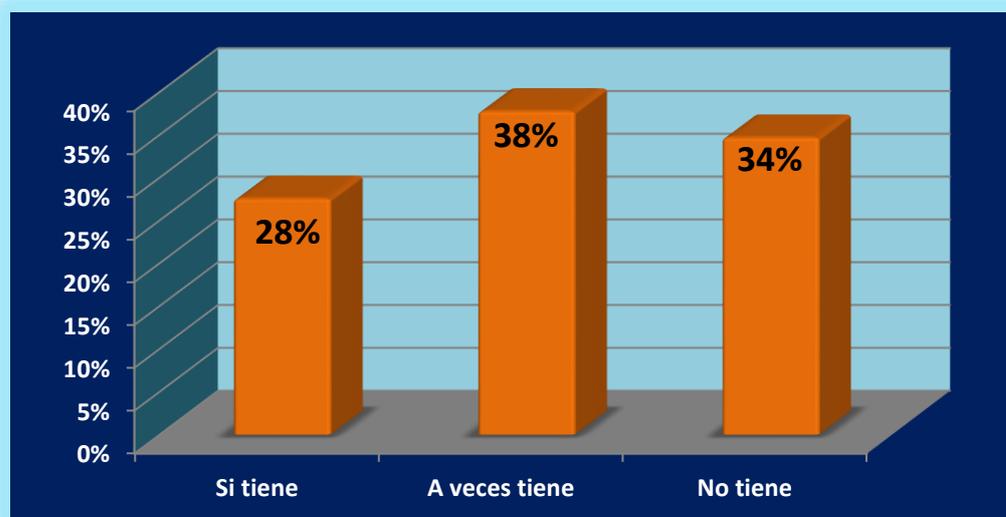
FUENTE: Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010.

INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N° 22 y el Gráfico N° 15 se puede observar, de acuerdo a los respectivos resultado referente a “nivel de educación del padre” que de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, de 30 estudiantes sus padres tienen un nivel de educación superior-universitario, mientras que de 59 estudiantes sus padres tienen un nivel de educación primaria-secundaria y de 11 estudiantes sus padres son sin estudios.

Tabla N° 23 APOYO DE LOS PADRES O HERMANOS EN LAS TAREAS

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si tiene	27	28%
A veces tiene	37	38%
No tiene	34	34%
TOTAL	98	100%

FUENTE: Elaborado por el ejecutor, en base a la muestra. Salida en Microsoft Excel 2010.

Gráfico N° 16 APOYO DE LOS PADRES O HERMANOS EN LAS TAREAS

FUENTE: *Elaborado por el ejecutor. Salida en Microsoft Excel 2010*

INTERPRETACIÓN: Según la Tabla N° 23 y Gráfico 16 se detallan los resultados obtenidos del “apoyo de los padre o hermanos en las tareas” el cual se muestra que, de cada 100 estudiantes de la I.E.S. “Pedro Vilcapaza”, 28 estudiantes tienen apoyo de sus padres o hermanos en sus tareas, mientras que 38 estudiantes a veces tienen apoyo de sus padres o hermanos en sus tareas de matemática y 34 estudiantes no tienen apoyo de sus padres o hermanos en sus tareas de matemática

ANEXO Nº 04 SE MUESTRA LOS VALORES DE LAS VARIABLES DICOTOMIZADAS SEGÚN EL ANEXO Nº 02, TAMBIÉN LOS DATOS DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS (X9, X10, X11, X14 Y X21).

Nº	SEXO	Y	FACTORES ESCOLARES											FACTORES FAMILIARES																
			Preg. 1		Preg. 2		Preg. 3		Preg. 4		Preg. 5		Preg. 6		Preg. 7		Preg. 8		Preg. 9		Preg. 10		Preg. 11		Preg. 12		Preg. 13		Preg. 14	
			X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23					
1	M	14	1	0	1	0	0	1	1	0	3	1	12	0	1	5	1	0	1	0	1	0	5	1	0					
2	M	11	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	13	0	1	6	1	0	0	0	1	0	2	0	0					
3	M	11	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	12	0	0	6	1	0	1	0	0	1	3	0	1					
4	M	15	0	1	1	0	1	0	0	1	4	0	12	0	1	6	1	0	1	0	0	1	4	0	1					
5	M	12	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	12	0	0	7	1	0	0	1	0	1	2	1	0					
6	M	13	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	12	0	0	9	1	0	1	0	0	1	1	1	0					
7	M	11	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	12	0	1	8	1	0	1	0	1	0	3	1	0					
8	M	14	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	12	1	0	9	1	0	1	0	1	0	2	1	0					
9	M	11	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	12	0	0	10	1	0	1	0	1	0	3	1	0					
10	M	12	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	12	0	1	10	1	0	0	1	0	1	6	1	0					
11	M	15	1	0	1	0	1	0	0	0	4	1	12	0	1	9	1	0	1	0	1	0	0	0	0					
12	M	9	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	12	0	1	10	1	0	1	0	1	0	4	1	0					
13	M	15	1	0	0	1	0	1	0	0	3	0	12	0	1	8	1	0	1	0	1	0	0	1	0					
14	F	11	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	13	0	1	10	1	0	0	1	0	1	2	0	1					
15	F	13	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0	12	0	1	6	0	1	1	0	1	0	3	0	1					
16	F	15	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	12	0	1	6	1	0	1	0	0	1	0	0	0					
17	F	11	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2	13	0	0	5	0	1	0	0	1	0	3	0	0					
18	F	12	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	12	0	0	7	1	0	0	1	0	0	5	1	0					
19	F	14	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	12	0	1	10	1	0	1	0	0	0	2	0	0					
20	F	12	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	13	0	0	6	1	0	1	0	0	1	3	1	0					
21	F	14	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	13	0	0	8	1	0	1	0	0	1	4	0	1					
22	F	11	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	14	1	0	8	0	1	1	0	1	0	2	0	0					
23	F	14	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	13	0	1	7	0	1	1	0	0	1	2	1	0					
24	F	13	1	0	1	0	1	0	0	1	2	0	12	0	1	8	1	0	1	0	1	0	1	0	0					
25	F	14	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	13	0	1	8	1	0	1	0	1	0	3	0	1					
26	F	15	1	0	1	0	1	0	0	1	4	0	14	0	0	9	1	0	1	0	0	1	2	0	1					
27	F	11	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	13	0	1	6	1	0	1	0	0	1	1	1	0					
28	F	11	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	13	0	0	8	1	0	1	0	0	1	5	1	0					
29	F	11	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13	0	0	5	0	1	1	0	0	1	3	1	0					
30	F	11	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	13	0	0	7	1	0	1	0	1	0	2	1	0					
31	F	14	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	13	0	0	8	0	1	1	0	0	1	4	0	1					
32	M	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	14	0	0	9	1	0	1	0	0	1	3	0	0					
33	M	13	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	13	0	0	7	1	0	0	1	0	1	4	0	1					
34	M	12	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	13	1	0	8	1	0	1	0	1	0	3	0	1					
35	M	10	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	12	0	1	7	0	1	1	0	0	1	5	0	1					
36	M	12	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	13	0	1	9	1	0	1	0	0	1	1	0	1					

37	M	11	0	1	1	0	1	0	0	1	2	0	13	0	0	8	1	0	1	0	1	0	2	1	0
38	M	13	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	13	0	0	7	1	0	1	0	0	1	5	0	1
39	M	12	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	13	1	0	8	1	0	1	0	0	1	3	1	0
40	M	12	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	13	0	0	8	0	1	1	0	0	1	1	0	1
41	M	11	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	12	0	1	9	1	0	1	0	1	0	2	1	0
42	M	11	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	13	1	0	6	1	0	1	0	0	1	3	0	1
43	F	10	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	13	0	1	9	0	1	1	0	0	1	4	0	1
44	F	10	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	15	1	0	7	1	0	1	0	0	0	3	0	1
45	F	11	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14	1	0	10	1	0	1	0	1	0	4	0	0
46	F	11	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	14	0	1	8	0	1	0	0	0	1	2	0	0
47	F	14	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	14	0	1	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0
48	F	13	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	15	0	1	10	0	1	1	0	0	1	3	0	0
49	F	13	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	15	0	0	9	0	1	0	1	0	0	0	0	0
50	M	13	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	14	0	0	8	1	0	1	0	1	0	3	1	0
51	M	11	0	1	1	0	0	1	0	1	2	0	14	0	0	9	0	1	1	0	0	1	2	0	0
52	M	11	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	14	0	1	8	1	0	1	0	0	1	2	0	0
53	M	11	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	13	1	0	8	1	0	0	1	0	1	3	0	1
54	M	12	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	14	1	0	10	0	1	1	0	0	1	4	0	0
55	M	13	1	0	0	1	0	1	0	0	3	0	14	1	0	9	1	0	1	0	0	1	1	1	0
56	M	11	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	14	1	0	9	1	0	1	0	0	1	3	0	1
57	M	11	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	14	1	0	9	1	0	0	1	0	1	3	0	0
58	M	11	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	14	0	1	10	0	1	0	1	0	1	2	1	0
59	M	12	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	14	0	0	8	1	0	0	1	0	1	3	0	0
60	M	15	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	17	1	0	10	0	1	1	0	0	1	4	0	0
61	M	11	1	0	0	1	0	1	1	0	1	2	17	1	0	5	0	1	0	0	0	1	3	0	0
62	M	14	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	15	0	1	8	0	1	0	1	0	1	2	0	1
63	M	10	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	15	0	0	7	1	0	1	0	0	1	0	1	0
64	M	9	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	15	0	0	8	0	1	1	0	0	1	2	1	0
65	M	12	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	15	0	1	10	0	1	0	1	0	1	2	0	1
66	M	11	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	15	1	0	8	0	1	1	0	0	1	4	0	1
67	M	14	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	15	1	0	8	0	1	0	1	1	0	2	0	0
68	M	16	1	0	1	0	0	1	0	0	3	0	15	0	0	9	0	1	1	0	0	1	1	0	0
69	M	11	0	1	0	0	0	1	0	1	2	3	15	1	0	8	0	1	1	0	0	1	0	0	1
70	M	13	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	15	1	0	6	1	0	1	0	0	1	5	0	0
71	M	10	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	16	0	1	9	0	1	1	0	0	0	6	0	1
72	F	15	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0	16	1	0	8	0	1	1	0	0	1	5	0	1
73	F	14	1	0	1	0	0	1	0	0	1	3	14	1	0	8	0	1	0	0	0	0	4	0	0
74	F	12	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	15	0	1	7	0	1	1	0	0	1	5	0	1
75	F	11	0	1	1	0	0	1	0	1	2	2	15	0	1	7	1	0	1	0	0	1	0	0	1
76	F	12	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	15	0	1	8	1	0	0	1	1	0	0	0	1
77	F	11	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	14	0	1	7	1	0	1	0	0	1	2	0	1
78	F	15	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	16	0	1	8	1	0	1	0	1	0	3	0	0
79	F	10	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	16	0	1	8	1	0	1	0	0	1	3	0	1
80	F	13	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	16	0	1	10	1	0	1	0	0	0	2	0	1
81	F	15	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	16	0	0	8	0	1	1	0	1	0	2	1	0



82	F	17	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	16	0	0	8	1	0	1	0	1	0	2	0	1
83	F	12	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	17	0	1	9	0	1	1	0	0	1	3	0	0				
84	F	15	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	16	0	1	7	1	0	1	0	0	1	3	0	0				
85	F	17	1	0	1	0	0	1	0	0	2	2	16	0	1	5	0	1	0	0	1	0	0	0	1				
86	F	12	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	16	0	1	7	0	1	1	0	0	0	2	0	0				
87	F	14	1	0	1	0	1	0	0	1	2	0	17	1	0	8	1	0	1	0	1	0	2	0	0				
88	F	14	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	16	0	1	8	1	0	1	0	0	1	3	0	0				
89	M	11	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	16	1	0	7	0	1	1	0	0	0	3	0	1				
90	M	12	1	0	1	0	0	1	0	1	1	2	16	1	0	9	0	1	1	0	1	0	4	1	0				
91	M	12	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	16	1	0	8	0	1	0	1	0	1	2	0	0				
92	M	12	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	17	0	0	5	1	0	1	0	1	0	3	0	1				
93	M	10	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	16	1	0	9	0	1	0	1	0	0	2	0	0				
94	M	16	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	16	1	0	7	0	1	1	0	0	0	1	0	1				
95	M	12	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	16	1	0	8	0	1	1	0	0	1	1	0	0				
96	M	14	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	16	1	0	6	1	0	1	0	1	0	5	0	0				
97	M	13	1	0	0	1	0	0	1	0	1	2	16	1	0	8	0	1	0	1	0	1	6	0	1				
98	M	14	1	0	1	0	0	1	0	0	3	0	16	0	1	8	1	0	1	0	0	1	4	1	0				

ANEXO Nº 05 MATRIZ DE CORRELACIÓN

		Correlaciones																							
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	
Y	Correlación de Pearson	1	.310*	-.333*	-.210*	-.125	-.006	-.138	.006	.590*	-.074	.151	-.732	.066	-.078	-.013	.013	.047	-.087	.169	-.141	.013	.047	.169	.015
	Sig. (bilateral)		.002	.001	.025	.038	.953	.174	.974	.000	.470	.138	.000	.519	.444	.902	.902	.644	.334	.097	.167	.173	.176	.883	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X1	Correlación de Pearson	.310*	1	-.976*	-.218*	.201*	-.088	.158	-.085	.114	.001	-.070	-.005	-.065	-.011	.169	-.169	.188	-.105	.140	-.011	.153	.211*	-.168	
	Sig. (bilateral)	.002	.000	.014	.031	.047	.391	.121	.405	.285	.996	.431	.954	.525	.913	.096	.096	.064	.303	.170	.914	.132	.037	.009	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X2	Correlación de Pearson	-.333*	-.218*	1	-.273*	-.241*	-.188	.070	-.148	.099	-.155	.010	-.028	.005	-.008	-.189	.189	-.203*	.116	-.175	.738	-.145	-.250*	.167	
	Sig. (bilateral)	.001	.000	.007	.017	.064	.491	.145	.334	.128	.925	.321	.781	.407	.941	.062	.062	.045	.254	.084	.710	.154	.013	.065	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X3	Correlación de Pearson	.278*	.248*	-.980*	1	-.980*	-.327*	-.155	-.098	.262*	.401*	.032	-.262*	-.138	.027	-.012	.117	.118	-.154	.264*	-.132	-.066	.278*	-.095	
	Sig. (bilateral)	.025	.014	.007	.000	.001	.129	.339	.009	.009	.752	.012	.174	.788	.910	.251	.251	.246	.131	.009	.194	.520	.025	.352	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X4	Correlación de Pearson	-.210*	-.210*	.980*	1	-.310*	-.139	.108	-.250*	-.415*	-.100	.241	.107	.010	.010	.032	.032	.130	.163	.251	.115	.102	-.214*	.069	
	Sig. (bilateral)	.008	.008	.001	.000	.003	.135	.291	.003	.000	.328	.017	.285	.931	.925	.365	.365	.202	.109	.013	.258	.117	.084	.500	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X5	Correlación de Pearson	.125	.201*	-.188	.327*	1	-.976*	.122	.137	.216	-.250*	.243*	-.237*	-.025	-.105	.371*	-.371*	.172	-.070	.200	-.079	-.153	.284*	-.106	
	Sig. (bilateral)	.220	.047	.064	.001	.002	.002	.230	.180	.031	.013	.016	.019	.809	.304	.000	.000	.060	.491	.048	.439	.132	.005	.298	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X6	Correlación de Pearson	-.006	-.088	.070	-.155	.138	1	-.076	-.022	-.117	.191	.120	.207	.013	-.012	-.251	.251	-.075	-.068	-.067	.046	-.027	-.199	.031	
	Sig. (bilateral)	.956	.391	.491	.129	.175	.000	.458	.932	.249	.060	.238	.040	.886	.906	.013	.013	.462	.506	.514	.654	.791	.950	.761	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X7	Correlación de Pearson	-.138	.158	-.148	-.098	.108	-.122	-.076	1	-.279*	-.089	-.064	-.016	-.078	-.207*	-.187	.145	-.021	.048	-.035	.040	-.187	.160	.044	
	Sig. (bilateral)	.006	.085	.099	.262*	-.288*	.137	-.022	-.279*	1	.157	-.054	.008	.099	-.002	-.019	.183	-.183	.159	-.073	.255	-.106	-.023	-.138	.183
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X8	Correlación de Pearson	.006	-.085	.099	.262*	-.288*	1	-.076	-.022	-.117	.191	.120	.207	.013	-.012	-.251	.251	-.075	-.068	-.067	.046	-.027	-.199	.031	
	Sig. (bilateral)	.956	.391	.491	.129	.175	.000	.458	.932	.249	.060	.238	.040	.886	.906	.013	.013	.462	.506	.514	.654	.791	.950	.761	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X9	Correlación de Pearson	.590*	-.114	-.155	.401*	-.416*	1	.003	.128	-.128	-.107	.058	.024	.030	-.030	.030	-.030	.148	-.160	.204*	-.053	-.210*	.127	-.002	
	Sig. (bilateral)	.000	.265	.128	.000	.000	.000	.974	.208	.295	.572	.815	.377	.145	.115	.044	.523	.377	.145	.115	.044	.523	.377	.145	.115
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X10	Correlación de Pearson	-.074	.001	.010	.032	-.100	-.200	-.191	-.064	.003	1	.101	.177	-.105	-.073	.267*	.267*	.124	-.076	.124	-.076	.124	-.076	.124	-.076
	Sig. (bilateral)	.470	.986	.925	.752	.329	.013	.060	.532	.598	.974	.322	.081	.304	.478	.008	.008	.224	.459	.859	.938	.792	.273	.682	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X11	Correlación de Pearson	.151	-.070	.101	-.252*	.241*	1	-.213*	-.230	.016	-.128	.101	1	.331*	-.135	.011	-.308*	-.039	.005	-.129	.001	.003	-.364*	.071	
	Sig. (bilateral)	.138	.491	.321	.012	.017	.000	.128	.879	.935	.208	.322	.001	.184	.915	.000	.000	.704	.964	.206	.992	.980	.000	.489	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X12	Correlación de Pearson	-.032	-.006	-.038	-.138	-.138	1	-.237*	.207*	.078	.099	-.107	.177	.331*	1	-.550*	.059	.189	.047	.057	-.038	-.053	.156	-.200*	
	Sig. (bilateral)	.755	.954	.781	.174	.174	.000	.040	.445	.324	.295	.091	.001	.000	.561	.062	.062	.649	.576	.761	.605	.126	.049	.982	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X13	Correlación de Pearson	.866	-.065	.085	.027	-.010	.025	.073	-.207*	.088	-.105	.133	.550*	1	.062	.072	-.073	.002	-.061	.039	-.071	.130	-.860	.065	
	Sig. (bilateral)	.019	.525	.407	.768	.921	.869	.686	.041	.985	.572	.304	.184	.000	.342	.475	.475	.365	.552	.701	.913	.201	.557	.526	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X14	Correlación de Pearson	-.078	-.011	-.008	-.012	.010	-.105	-.012	-.187	.019	.024	-.073	.011	.059	.062	1	-.045	.045	.001	.304*	-.091	.033	-.027	.022	
	Sig. (bilateral)	.444	.913	.941	.910	.925	.304	.906	.065	.954	.815	.478	.915	.561	.542	.559	.659	.962	.044	.371	.749	.790	.927	.248	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X15	Correlación de Pearson	-.013	.169	-.189	.117	-.093	.371*	-.251*	.145	.183	.080	-.367*	-.386*	-.189	.073	-.045	1	-.1000	.203*	-.058	.220	-.098	-.004	.233*	
	Sig. (bilateral)	.902	.096	.062	.251	.365	.000	.013	.555	.071	.377	.008	.000	.062	.475	.659	.000	.045	.569	.030	.336	.969	.021	.707	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X16	Correlación de Pearson	.013	-.169	.189	-.117	.093	-.371*	.251*	-.145	-.183	-.080	.367*	.386*	.189	-.073	.045	-.1000	1	-.203*	.058	-.220	.098	.004	-.233*	
	Sig. (bilateral)	.902	.096	.062	.251	.365	.000	.013	.555	.071	.377	.008	.000	.062	.475	.659	.000	.045	.569	.030	.336	.969	.021	.707	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X17	Correlación de Pearson	.047	.188	-.203*	.118	-.130	.172	-.075	-.021	.159	.148	-.124	-.038	.047	.002	.001	.203*	1	-.804*	-.109	-.038	.055	.138	.052	
	Sig. (bilateral)	.644	.064	.045	.246	.202	.090	.462	.839	.118	.145	.224	.704	.648	.965	.992	.045	.045	.000	.284	.707	.592	.173	.611	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X18	Correlación de Pearson	-.087	-.105	.116	-.154	.163	-.070	-.068	.048	-.073	-.160	.005	.057	.061	.204*	-.058	.058	-.804*	1	-.179	.106	.019	-.041	.032	
	Sig. (bilateral)	.394	.303	.254	.131	.109	.491	.506	.639	.476	.115	.459	.964	.576	.552	.044	.569	.000	.078	.298	.849	.687	.752	.041	
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
X19	Correlación de Pearson	.169	.140	-.175	.264*	-.251*	1	-.200*	-.067	.035	.255*	.204*	-.018	-.028	.039	-.091	.200	-.220	1	-.781*	.109	-.179	1	-.781*	
	Sig. (

ANEXO Nº 06 SE MUESTRA LOS RESULTADOS POR LA REGRESIÓN MÚLTIPLE USANDO EL MÉTODO STEPWISE.

Variables introducidas/eliminadas ^a			
Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	x9	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
2	x2	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
3	x22	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).
4	x11	.	Por pasos (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050, Prob. de F para salir >= ,100).

a. Variable dependiente: y

Fuente: Datos procesados por el ejecutor. Salida en spss versión 21.0

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	108,321	1	108,321	51,186	,000 ^b
	Residual	203,158	96	2,116		
	Total	311,480	97			
2	Regresión	126,937	2	63,469	32,673	,000 ^c
	Residual	184,542	95	1,943		
	Total	311,480	97			
3	Regresión	151,236	3	50,412	29,572	,000 ^d
	Residual	160,244	94	1,705		
	Total	311,480	97			
4	Regresión	159,562	4	39,891	24,420	,000 ^e
	Residual	151,917	93	1,634		
	Total	311,480	97			
a. Variable dependiente: y						
b. Variables predictoras: (Constante), x9						
c. Variables predictoras: (Constante), x9, x2						
d. Variables predictoras: (Constante), x9, x2, x22						
e. Variables predictoras: (Constante), x9, x2, x22, x11						

Fuente: Datos procesados por el ejecutor. Salida en spss versión 21.0

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	10,905	,255		42,734	,000
	x9	1,125	,157	,590	7,154	,000
2	(Constante)	11,288	,274		41,197	,000
	x9	1,052	,153	,551	6,898	,000
	x2	-,966	,312	-,247	-3,096	,003
3	(Constante)	11,619	,271		42,834	,000
	x9	1,102	,143	,578	7,680	,000
	x2	-1,233	,301	-,316	-4,099	,000
	x22	-1,156	,306	-,290	-3,775	,000
4	(Constante)	8,665	1,335		6,489	,000
	x9	1,130	,141	,592	8,014	,000
	x2	-1,233	,295	-,316	-4,187	,000
	x22	-,908	,319	-,227	-2,843	,005
	x11	,202	,089	,176	2,258	,026

a. Variable dependiente: y

Fuente: Datos procesados por el ejecutor. Salida en spssversión 21.0

Variables excluidas ^a						
Modelo		Beta dentro	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticos de colinealidad
						Tolerancia
1	x1	,246 ^b	3,093	,003	,302	,987
	x2	-,247 ^b	-3,096	,003	-,303	,976
	x3	-,013 ^b	-,142	,887	-,015	,839
	x4	,043 ^b	,472	,638	,048	,827
	x5	-,004 ^b	-,045	,964	-,005	,952
	x6	,065 ^b	,776	,440	,079	,986
	x7	-,087 ^b	-1,051	,296	-,107	,992
	x8	-,088 ^b	-1,061	,291	-,108	,975
	x10	-,076 ^b	-,919	,360	-,094	1,000
	x11	,230 ^b	2,875	,005	,283	,984
	x12	,032 ^b	,379	,706	,039	,989
	x13	,032 ^b	,385	,701	,039	,997
	x14	-,092 ^b	-1,121	,265	-,114	,999
	x15	-,066 ^b	-,800	,426	-,082	,992

	x16	,066 ^b	,800	,426	,082	,992	
	x17	-,041 ^b	-,491	,625	-,050	,978	
	x18	,007 ^b	,089	,929	,009	,974	
	x19	,051 ^b	,598	,551	,061	,958	
	x20	-,103 ^b	-1,246	,216	-,127	,996	
	x21	-,016 ^b	-,186	,852	-,019	,956	
	x22	-,216 ^b	-2,680	,009	-,265	,984	
	x23	,016 ^b	,195	,846	,020	1,000	
2	x1	,120 ^c	,325	,746	,033	,046	
	x3	-,079 ^c	-,893	,374	-,092	,794	
	x4	,100 ^c	1,128	,262	,116	,795	
	x5	-,045 ^c	-,548	,585	-,056	,928	
	x6	,078 ^c	,978	,331	,100	,983	
	x7	-,131 ^c	-1,642	,104	-,167	,965	
	x8	-,058 ^c	-,721	,473	-,074	,960	
	x10	-,073 ^c	-,927	,356	-,095	1,000	
	x11	,253 ^c	3,325	,001	,324	,977	
	x12	,020 ^c	,254	,800	,026	,986	
	x13	,056 ^c	,699	,486	,072	,988	
	x14	-,093 ^c	-1,183	,240	-,121	,999	
	x15	-,114 ^c	-1,419	,159	-,145	,960	
	x16	,114 ^c	1,419	,159	,145	,960	
	x17	-,090 ^c	-1,104	,273	-,113	,945	
	x18	,031 ^c	,384	,702	,040	,966	
	x19	,014 ^c	,167	,868	,017	,937	
	x20	-,096 ^c	-1,212	,228	-,124	,995	
	x21	-,064 ^c	-,776	,440	-,080	,924	
	x22	-,290 ^c	-3,775	,000	-,363	,930	
	x23	,065 ^c	,802	,425	,082	,964	
	3	x1	-,064 ^d	-,181	,856	-,019	,045
		x3	-,034 ^d	-,403	,688	-,042	,777
x4		,057 ^d	,682	,497	,071	,779	
x5		,025 ^d	,315	,753	,033	,876	
x6		,028 ^d	,372	,711	,039	,952	
x7		-,093 ^d	-1,224	,224	-,126	,946	
x8		-,099 ^d	-1,307	,195	-,134	,942	
x10		-,107 ^d	-1,438	,154	-,148	,987	
x11		,176 ^d	2,258	,026	,228	,861	
x12		-,039 ^d	-,511	,610	-,053	,945	
x13		,043 ^d	,568	,571	,059	,985	
x14		-,088 ^d	-1,191	,237	-,123	,999	

	x15	-,062 ^d	-,798	,427	-,083	,925
	x16	,062 ^d	,798	,427	,083	,925
	x17	-,066 ^d	-,866	,389	-,089	,938
	x18	,031 ^d	,412	,681	,043	,966
	x19	,059 ^d	,756	,452	,078	,916
	x20	-,119 ^d	-1,613	,110	-,165	,989
	x21	-,066 ^d	-,851	,397	-,088	,924
	x23	-,084 ^d	-,993	,323	-,102	,760
4	x1	-,119 ^e	-,345	,731	-,036	,045
	x3	-,003 ^e	-,031	,975	-,003	,754
	x4	,029 ^e	,342	,733	,036	,760
	x5	,051 ^e	,651	,516	,068	,858
	x6	,021 ^e	,279	,781	,029	,950
	x7	-,099 ^e	-1,337	,184	-,138	,945
	x8	-,094 ^e	-1,265	,209	-,131	,941
	x10	-,118 ^e	-1,631	,106	-,168	,982
	x12	-,093 ^e	-1,206	,231	-,125	,871
	x13	,072 ^e	,968	,336	,100	,959
	x14	-,092 ^e	-1,269	,208	-,131	,999
	x15	-,006 ^e	-,072	,943	-,007	,823
	x16	,006 ^e	,072	,943	,007	,823
	x17	-,070 ^e	-,942	,349	-,098	,938
	x18	,035 ^e	,479	,633	,050	,965
	x19	,067 ^e	,878	,382	,091	,914
x20	-,113 ^e	-1,556	,123	-,160	,987	
x21	-,063 ^e	-,840	,403	-,087	,923	
x23	-,062 ^e	-,742	,460	-,077	,748	

a. Variable dependiente: y

b. Variables predictoras en el modelo: (Constante), x9

c. Variables predictoras en el modelo: (Constante), x9, x2

d. Variables predictoras en el modelo: (Constante), x9, x2, x22

e. Variables predictoras en el modelo: (Constante), x9, x2, x22, x11

Fuente: Datos procesados por el ejecutor. Salida en spssvers 21.0

ANEXO Nº 07 Resultado PISA- 2012.

Puesto	País	Matemáticas	Lectura	Ciencias
1	Shanghai-China	613	570	580
2	Singapur	573	542	551
.
.
.
63	Colombia	376	403	399
64	Qatar	376	388	384
65	Indonesia	375	396	382
66	Perú	368	384	373