

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
Alma Máter del Magisterio Nacional
ESCUELA DE POSGRADO



Tesis

**Aplicación del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del
primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016**

Presentada por

Jorge Alfredo ANDRADE HUAMANÍ

Asesor

Aurelio Julián GÁMEZ TORRES

**Para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención
en Docencia Universitaria**

Lima –Perú

2017

**Aplicación del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del
primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016**

Esta tesis la dedico a mis padres,
esposa e hijos por estar siempre en los
momentos difíciles de mi vida.

Reconocimiento

Mi reconocimiento a la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta.

Tabla de contenidos

Título	ii
Dedicatoria	iii
Reconocimiento	iv
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	vii
Lista de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
Capítulo I. Planteamiento del problema	13
1.1. Determinación del Problema	13
1.2. Formulación del Problema	14
1.3. Objetivos: generales y Específicos	15
1.4. Importancia y alcances de la investigación	16
1.5. Limitaciones de la Investigación	17
Capítulo II. Marco teórico	19
2.1. Antecedentes del estudio	19
2.2. Bases Teóricas	25
2.3. Definición de términos básicos	51
Capítulo III. Hipótesis y variables	57
3.1. Hipótesis	57
3.2. Variables	57
3.3. Operacionalización de variables	60
Capítulo IV. Metodología	62
4.1. Enfoque de la investigación	62
4.2. Tipo de investigación	62

4.3.	Diseño	63
4.4	Población y muestra	64
4.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
4.6	Tratamiento estadístico	68
4.7	Procedimiento	70
Capítulo V. Resultados		72
5.1.	Validez y confiabilidad de los instrumentos	72
5.2.	Presentación y análisis de los resultados	78
5.3.	Discusión de los resultados	95
Conclusiones		97
Recomendaciones		98
Referencias		99
Apéndices		104
Apéndice A. Matriz de consistencia		105

Lista de tablas

Tabla 1. Dimensiones, indicadores, ítems e índices de la variable Método Heurístico	60
Tabla 2. Dimensiones, indicadores, ítems e índices de la variable aprendizaje	60
Tabla 3. Resumen del procesamiento de prueba de entrada	74
Tabla 4. Resumen del procesamiento de prueba de salida	76
Tabla 5. Opinión de expertos en los instrumentos	77
Tabla 6. Resumen de la opinión de expertos	78
Tabla 7. Evaluaciones del grupo control	79
Tabla 8. Evaluaciones del grupo experimental	80
Tabla 9. Comparación de promedios de exámenes de ambos grupos	82
Tabla 10. Prueba de Entrada (Pre test)	83
Tabla 11. Prueba de Salida (Post test)	84
Tabla 12. Comparación de resultados de evaluación de salida de ambos grupos	87
Tabla 13. Estadísticos de grupo	90
Tabla 14. Prueba de muestras independientes	90
Tabla 15. Cuadro de resultados de evaluación del grupo experimental inicio/salida	92
Tabla 16. Estadísticos de muestras relacionadas	93
Tabla 17. Prueba de muestras relacionadas	94

Lista de figuras

Figura 1. Factores que intervienen en el aprendizaje	43
Figura 2. Comparación de promedio de exámenes	82
Figura 3. Prueba de inicio: Grupo experimental	83
Figura 4. Prueba de inicio: Grupo de control	84
Figura 5. Prueba de salida: Grupo experimental	85
Figura 6. Prueba de salida: Grupo control	85
Figura 7. Comparación de resultados de salida	88
Figura 8. Resultados de evaluación del grupo experimental inicio-salida	93

Resumen

La realización de la presente investigación tuvo como propósito obtener información que nos permita conocer la influencia del método heurístico como estrategia para el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016. Su objetivo principal fue determinar esta influencia y la hipótesis formulada fue que el método heurístico influye significativamente como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016. Los análisis estadísticos a los que fueron sometidas las pruebas nos indican que los instrumentos son válidos y confiables. Estas pruebas fueron aplicadas a 28 alumnos del grupo control y 28 del grupo experimental (muestreo no probabilístico), de una población de 210 cadetes. Luego en cuanto a los resultados de la contrastación de las hipótesis se demostró que el método heurístico, como estrategia didáctica influye significativamente en el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

Palabras claves: Aplicación del método heurístico, Aprendizaje de las matemáticas.

Abstract

The purpose of this research was to obtain information that allows us to know the influence of the heuristic method as a strategy for learning mathematics of the first-year cadets of the Military School of Chorrillos, 2016. Its main objective was to determine this influence and the hypothesis formulated was that the heuristic method influences significantly as a didactic strategy in the learning of mathematics in the Cadets of the first year of the Military School of Chorrillos, 2016. The statistical analyzes to which the tests were carried out indicate that the instruments are valid and reliable. These tests were applied to 28 students of the control group and 28 of the experimental group (non-probabilistic sampling), of a population of 210 cadets. Then as to the results of the hypothesis testing, it was demonstrated that the heuristic method as a didactic strategy significantly influences the mathematics learning of the first-year cadets of the Military School of Chorrillos, 2016,

Keywords: Application of the heuristic method, Learning of mathematics.

Introducción

La realización de la presente investigación tuvo como propósito obtener información que nos permita conocer la influencia del método heurístico como estrategia para el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016

Los análisis estadísticos a los que fueron sometidas las pruebas nos indican que los instrumentos son válidos y confiables. Estas pruebas fueron aplicadas a 28 alumnos del grupo control y 28 del grupo experimental (muestreo no probabilístico), de una población de 210 cadetes. Así mismo se demostró que el método heurístico, como estrategia didáctica influye significativamente en el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016,

La realidad muestra alumnos y docentes que desconocen estrategias específicas para desarrollar el pensamiento crítico y creativo, el análisis, síntesis y resolución de problemas principalmente en el área de biología. No se promueve el trabajo cooperativo a través de técnicas grupales y equipos adecuadamente.

El método heurístico aplicado por el profesor tendrá un gran potencial ya que servirá como estrategia didáctica para guiar al alumno en el uso de la información. Esto implica que el maestro tenga claro lo que quiere lograr en los cadetes tener dominio de las capacidades que pretende desarrollar y las técnicas que éste aplicará para esta actividad. En síntesis, con esta investigación espero contribuir a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas utilizando el método heurístico como estrategia didáctica y generando aprendizajes significativos en los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016. Como también mostrar una innovación que sirva de referencia para los docentes que desarrollan el curso matemáticas.

La estructura del trabajo de investigación, está conformada por los siguientes capítulos:

En el primer capítulo nos referimos al planteamiento del problema, en la cual está incluida la realidad Problemática, seguidamente de la formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación de la investigación, en el segundo capítulo señalamos el marco teórico conceptual la cual incluye los antecedentes de la investigación a nivel nacional, internacional y otras publicaciones, las bases teóricas, definición de términos básicos.

En el tercer capítulo formulamos de las hipótesis y determinamos las variables tanto conceptualmente como su operacionalización, en el capítulo cuarto tratamos la metodología de estudio, población de estudio, métodos de investigación, técnica de recolección de datos y técnicas para el procesamiento de la información.

Por último, en el capítulo quinto esta todo lo consignado a los resultados de la investigación, la contrastación de las hipótesis (discusión).

Finalmente, en la última parte del trabajo de investigación señalamos las Conclusiones y recomendaciones finales, las referencias bibliográficas y electrónicas, apéndices, donde damos a conocer los dos instrumentos de evaluación y la forma de su calificación, todo ello para dar dejar como referencia clara del trabajo serio que hemos llevado a cabo.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Determinación del problema

Dentro de los cambios que expresa la educación superior para este nuevo milenio, la capacitación docente sin duda representa el punto mediante el cual las instituciones deben orientarse para lograr transformaciones en el quehacer académico y el rendimiento académico de los cadetes.

Las investigaciones realizadas en estos años demuestran la necesidad de aplicar algún método de enseñanza en todas las asignaturas por los beneficios que indudablemente tienen para el aprendizaje.

Es importante resaltar además de que el docente de nivel superior debe estar inmerso dentro de las nuevas demandas que plantean las transformaciones socioculturales y económicas a la educación; así como también dentro de la revolución del conocimiento en la “sociedad globalizada” y el desarrollo tecnológico.

Los nuevos planteamientos pedagógicos, los sistemas de evaluación, los métodos activos de enseñanza, etc. tienen como punto base la idea de considerar al alumno como polo activo del proceso de enseñanza- aprendizaje, conociendo de antemano que cualquier intento por perfeccionar la enseñanza en aras de lograr mayor efectividad en la misma, tiene que transitar irremediablemente por una mejor, más clara y exhaustiva comprensión del aprendizaje, y de lo que va a ser aprendido.

A través de experiencias propias se detecta ciertas deficiencias cuando los alumnos realizan prácticas de matemáticas, el docente de igual forma no utiliza metodología adecuada como un recurso pedagógico y desconoce de las estrategias didácticas, principalmente el método heurístico.

En base a lo anteriormente expuesto, el presente proyecto de investigación trata de analizar el efecto del método heurístico, como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de matemáticas en los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, para esto cuenta con varias investigaciones que la relacionan en forma directa y bajo un enfoque pedagógico educativo.

En síntesis, con esta investigación espero contribuir a mejorar el aprendizaje de matemáticas en los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, utilizando el método heurístico en la enseñanza de matemáticas, como estrategia didáctica y generando aprendizajes significativos en los cadetes.

Entonces formulamos la siguiente hipótesis:

1.2. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la influencia del método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016?

Problemas específicos

1. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico?
2. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, después de la aplicación del método heurístico?
3. ¿Cuál es la diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método

heurístico, y el nivel de aprendizaje de los cadetes después de la aplicación del método heurístico?

1.3. Objetivos generales y específicos

Objetivo general

Determinar la influencia del método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

Objetivos específicos

1. Determinar la influencia del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, antes de su aplicación.
2. Determinar la influencia del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, después de su aplicación.
3. Establecer la diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico, y el nivel de rendimiento académico de los cadetes después de la aplicación del método heurístico.

1.4. Importancia y alcances de la investigación

Importancia de la investigación

El presente estudio es muy importante, porque asume una doble importancia en la medida que los datos a obtener aportarán información empírica relevante tanto a nivel teórico como práctico.

A nivel teórico:

La revisión de la literatura pertinente y actualizada sobre las variables el método heurístico, como estrategia didáctica y el aprendizaje de matemáticas que sirva como un inicio para posteriores investigaciones aplicadas en el campo educativo pedagógico.

A nivel práctico:

El estudio de investigación proporciona datos importantes para la elaboración y aplicación de estrategia de aprendizaje basados en métodos, técnicas y procedimientos de enseñanza para generar aprendizajes significativos en el área de matemáticas. Buscando estrategias de mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes en cada una de sus instancias. Rendimiento que en los últimos años viene siendo cuestionado en la medida que refleja la crisis del sistema de la educación superior en nuestro país como evidencia de la baja calidad del proceso enseñanza-aprendizaje que se imparta en las aulas de educación básica, especialmente las instituciones estatales.

A nivel metodológico:

El diseño seleccionado para la presente investigación constituye una alternativa metodológica viable y útil en la búsqueda del efecto de una de las variables con respecto a la otra.

En nuestro caso el estudio a realizar entre las variables el método heurístico, como estrategia didáctica y el rendimiento académico de las matemáticas.

A nivel social:

Uno de los objetivos de la educación contemporánea es formar aprendices autónomos, estratégicos y auto eficaces. En tal sentido todo estudio que implique el

conocimiento de los aspectos teóricos, metodológicos y de intervención especializada hacia la consecución de dicho objetivo reviste una importancia social en la medida que va a contribuir al desarrollo de un mejor ciudadano en una sociedad justa y democrática.

La importancia de trabajo resalta, pues el uso del método heurístico no solo busca el efecto del rendimiento académico de matemáticas, si no que contribuye significativamente a mejorar dicho aprendizaje, pues el interfaz de estrategia didáctica hace más amigable y de fácil la aplicación de los temas tratados en el currículo educacional.

Por tanto, considero de gran importancia la investigación y estoy seguro que contribuirá a la mejora del aprendizaje de biología, esenciales no solo para el desarrollo de temas de año académico, sino también para su desarrollo como persona en la sociedad del conocimiento.

Alcances de la investigación

En cuanto a los alcances de la investigación, estos son:

Alcance espacial-institucional: Escuela Militar de Chorrillos.

Alcance temporal: año 2016.

Alcance temático: Método heurístico, aprendizaje.

Alcance socioeducativo: docentes y cadetes.

1.5. Limitaciones de la investigación

En el presente trabajo de investigación, tomó el formato propuestos por Campos, et al (2009), quienes señalan que, las limitaciones del método científico se establecen según los siguientes parámetros:

Limitaciones generales. Dentro de este ámbito se busca cubrir los limitantes más urgentes y relevantes de la investigación. Estos son:

Factor económico. En este parámetro tenemos que mencionar el alto costo de la investigación, debido a que es una investigación que generará un desembolso económico elevado. Sin embargo, los gastos que devengan del estudio serán cubiertos por el investigador.

Factor tiempo. La tesis tiene como limitante el poco tiempo en el cual se desarrollará, aproximadamente 8 meses, todo el proceso de investigación. Poco tiempo para investigar, debido a otras obligaciones como el trabajo y otras actividades personales y familiares.

Limitaciones de aspectos éticos y morales. La investigación presenta como las demás tesis, la limitante de confidencialidad, debido a que no es posible la publicación de nombres de los encuestados que han participado en la investigación. Además, que los encuestados no pueden dar juicios éticos sobre las respuestas planteadas por los investigadores.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes del problema

Antecedentes nacionales

Santos, R., (2012) TESIS MAESTRIA - PUCP: “Aplicación de un diseño metodológico basado en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza de la electroquímica y sus aplicaciones en el nivel secundario “

El presente estudio se realizó con el objetivo de ver el efecto de la Aplicación de un diseño metodológico basado en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación llegando a la conclusión que efectivamente influye significativamente en la enseñanza de la electroquímica y sus aplicaciones en el nivel secundario.

Torres, H., (2009) TESIS MAESTRIA - UNAS: "Hábitos de Estudio y su Relación con el Bajo Rendimiento Académico de los estudiantes de la Universidad Nacional Agraria de La Selva- Tingo María”.

La presente investigación se realizó con estudiantes universitarios, resultando interesante por las implicancias que explica el autor, que es la expresión de una inadecuada metodología de estudio que arrastra desde la educación Primaria, se concluye a partir de la siguiente hipótesis; que existe relación entre hábitos de estudio y el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, que en la hipótesis General se acepta porque no existe relación entre variables hábitos de estudio y Rendimiento Académico, de acuerdo a los resultados estadísticos en ninguno de los grupos

de alumnos y se acepta la hipótesis específica porque encuentra que existe una variable muy importante que ocasiona el fracaso de cada uno de la mayoría de los estudiantes de la inteligencia, que el tiempo prolongado de estudios, problemas de edad, hogar, hijos, etc., son variables que supuestamente actúan en su rendimiento académico.

Las sugerencias de esta investigación: sugerir a las autoridades de la universidad el desarrollo del programa de orientación vocacional y profesional para los estudiantes del centro Preuniversitario, sugerir a las autoridades de acuerdo a los resultados obtenidos aplicar un test de inteligencia a todos los postulantes que ingresen a la universidad deben ingresar con una categoría "normal" hacia arriba por tratarse de carreras tecnológicas y científicas, proponer a la Universidad el desarrollo de la asignatura de Métodos de Estudio o Investigación Bibliográfica, para todas las facultades, brindar a los estudiantes el servicio de tutoría consejería con el fin de conocer y dar alguna solución a sus problemas con el propósito de mejorar el rendimiento académico.

Larrea, J., (2011) TESIS MAESTRIA-PONT. UNIV. CATOLICA DEL PERU: “Hacia un modelo de gestión del conocimiento en el Colegio Peruano Británico: diseño general y estrategia de implantación “

Con la presente investigación el autor permite colaborar y a encontrar los medios para que los profesores aceleren sus procesos de creación de conocimiento, compartan este conocimiento con sus colegas y se genere una espiral positiva de crecimiento y mejora de sus métodos de enseñanza, así como de crecimiento de conocimiento, redundando al final en la mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos. Llegando a la conclusión que efectivamente la implementación de estrategias mejora significativamente el modelo de gestión del conocimiento en el colegio peruano británico y que sirva de referencias para las demás Instituciones Educativas como estatales y particulares de Lima y Provincias.

Alva, R. (2011), en su Tesis: “Las Tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Sede Central, Lima, 2009-2010”, cuyo objetivo fue determinar y Evaluar de qué manera las Tecnologías de Información y Comunicación influyen como instrumentos eficaces en la Capacitación de los Maestristas de Educación, con mención en Docencia en el Nivel Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Sede Central Lima 2009-2010, llego a las siguientes conclusiones y recomendaciones: se afirma que las Tecnologías de Información y Comunicación influyen como instrumentos eficaces en la Capacitación de los Maestristas de la Facultad de Educación, con mención en Docencia en el Nivel Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009-2010., además la influencia es directa y positiva, y alcanzó una correlación de 70.8%

2. Se afirma que las Tecnologías de Información y Comunicación, en lo Pedagógico, influyen como instrumentos eficaces en la Capacitación de los Maestristas de la Facultad de Educación, con mención en Docencia en el Nivel Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009-2010. La influencia es directa y positiva, y alcanzó una correlación parcial de 60.6%.

Como recomendación principal determina que las Tecnologías de Información y Comunicación, en lo Pedagógico y en Gestión en Maestría, influyen como instrumentos eficaces en la Capacitación de los Maestristas de la Facultad de Educación, con mención en Docencia en el Nivel Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009- 2010; también se debe buscar que las Tecnologías de Información y comunicación, en lo Técnico, en lo Social, Ético y Legal también influyan como instrumentos eficaces en la Capacitación de los Maestritas de Educación, con mención en

Docencia en el Nivel Superior, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sede central Lima 2009- 2010, para así poder lograr integralmente este proyecto educativo.

Antecedentes internacionales

Entre las investigaciones internacionales tenemos las siguientes:

POU, S., (2005). Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Baja California
Cambio de actitudes hacia el aprendizaje constructivo, utilizando la computadora.

La investigación concluye con la realización de un ejercicio didáctico computarizado de matemáticas con características dirigidas intencionalmente a producir cambios positivos en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje en general y hacia el objeto de estudio en particular. Se aplicó a estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC y se midieron las actitudes de los estudiantes mediante una escala apropiada, antes y después de exponerlos a la experiencia. Se obtuvieron cambios en las actitudes, pero no correspondieron con los supuestos, a pesar de que la experiencia fue diseñada ex profeso. Sin embargo, los resultados sí correspondieron con los de un estudio piloto que en general muestran desagrado hacia la idea de clases asistidas por computadora. Se analizaron los resultados, se compararon con la literatura especializada y se discutieron las posibles causas, con la finalidad de tomarlas en consideración para diseños futuros de materiales didácticos en línea y de experiencias de aprendizaje asistidas por computadora. Se llegó a la conclusión de que el aspecto afectivo (gusto, agrado, disgusto, desagrado del medio utilizado). puede ser un factor determinante en el éxito o fracaso de una experiencia de aprendizaje por estos medios, independientemente del diseño didáctico.

Ruiz, S., (2008). Tesis maestría Universidad La Habana *Estudio de interacciones entre biomoléculas con el empleo de modificaciones en la metodología de Hipersuperficie de Múltiples Mínimos*

La investigación llega a las siguientes conclusiones: Se implementó el proceso de optimización por métodos de mecánica molecular (MM+) a la metodología MMH. Se encuentra disponible en el LQCT un programa que genera un script para Hyperchem 5 y superiores y realiza operaciones de conversión y agrupamiento-desagrupamiento de ficheros de forma automatizada (DesMop-ReMop 2003). Se empleó la metodología MMH con diferentes métodos de optimización (MMHPM3, MMH-MM+) para el estudio de las interacciones más comunes entre las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos. La metodología MMH-PM3 logra reproducir los mínimos energéticos y otros apareamientos de bases que aparecen en la naturaleza para los pares CG, AT y AU de forma empírica. El campo de fuerza MM+ fue incapaz de reproducir los resultados experimentales. Se empleó la metodología MMH con diferentes métodos de optimización (MMHPM3, MMH-MM+) para el estudio de las interacciones más comunes entre la cadena lateral del aminoácido Alanina con los veinte aminoácidos naturales, obteniéndose los mínimos energéticos de cada método. La comparación de estos, con los resultados experimentales de agrupamiento de aminoácidos en las proteínas muestra una predicción correcta pero parcial en ambos casos. Los métodos son comparables entre sí por calidad del resultado. La metodología MMH-MM+ permite reducir los tiempos de cálculo de forma sensible. La parametrización del campo de fuerza MM+ de Hyperchem no es adecuada para el trabajo con las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos, aunque es utilizable para el estudio de aminoácidos. Se recomienda entonces el empleo de la metodología MMH-MM+ solo para el estudio de aminoácidos, péptidos y proteínas. Se propone una variante metodológica al MMH basada en la optimización por mecánica, reducción del tamaño de muestra y posterior

optimización con hamiltonianos semiempíricos. Esta variante permitió mejorar los resultados de la optimización clásica por PM3, a la vez de reducir el tiempo de cálculo, en tres pares de aminoácidos.

Ledesma, R., (2011, Venezuela), en su investigación: “Influencia del preparador docente en el rendimiento académico de los alumnos de contabilidad de costos de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado de Barquisimeto durante el lapso 2014”, donde manifiesta que:

Uno de los problemas que enfrenta el estudiante del Decanato de Administración y Contaduría de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, es el bajo Rendimiento Académico que se obtiene en un alto porcentaje en la cátedra de Contabilidad de Costos, en fecha reciente se crearon los cargos de Preparadores Docentes con la finalidad de tratar de paliar dicha problemática. Se procedió a recopilar y procesar los registros cuantitativos (evaluaciones) de los alumnos a evaluar, que consistían en estudiantes de similares características como: igual promedio en conjunto, de un mismo profesor; que cursaron la asignatura sin la figura del preparador docente llamando a éste grupo control y el grupo experimental, aquel que sí cursó la materia bajo la tutoría del preparador docente. El análisis estadístico se basó en la tabulación de los resultados de los cursos en estudio reflejando una gran dispersión, en los mismos, en cuanto al porcentaje de aprobados, se encontró una diferencia significativa al pasar del 42% (menos de la mitad) al 70% de aprobados en el grupo experimental y referente al promedio en conjunto de ambos cursos se evidenció un notable crecimiento al pasar de 7,85 a 10,01. En conclusión, se observó como con la instrumentación del preparador docente en la cátedra de Contabilidad de Costos el rendimiento académico se vio influenciado positivamente para el bienestar colectivo, por lo tanto, se recomienda que el programa siga adelante porque no ofrece

beneficios a los estudiantes quienes salen airosos en su formación académica, sino, que también poco a poco se va formando la generación de relevo de nuestra institución.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Método heurístico

Concepto de método

Métodos y técnicas de enseñanza: constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los vehículos de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma. Los métodos y técnicas tienen por objeto hacer más eficiente la dirección del aprendizaje. Gracias a ellos, pueden ser elaborados los conocimientos, adquiridas las habilidades e incorporados con menor esfuerzo los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus alumno. Método es el planeamiento general de La acción de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en vista determinadas metas. Técnica de enseñanza tiene un significado que se refiere a la manera de utilizar los recursos didácticos para un efectivización del aprendizaje en el educando. Conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta. Método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje y como principal en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma.

Método didáctico

Método didáctico es el conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en él desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y competente rectificación del aprendizaje.

Los métodos, de un modo general y según la naturaleza de los fines que procuran alcanzar, pueden ser agrupados en tres tipos:

- **Métodos de Investigación:** Son métodos que buscan acrecentar o profundizar nuestros conocimientos.
- **Métodos de Organización:** Trabajan sobre hechos conocidos y procuran ordenar y disciplinar esfuerzos para que hay eficiencia en lo que se desea realizar.
- **Métodos de Transmisión:** Destinados a transmitir conocimientos, actitudes o ideales también reciben el nombre de métodos de enseñanza, son los intermediarios entre el profesor y los alumnos en la acción educativa que se ejerce sobre éste último.

Clasificación general de los métodos de enseñanza

Veremos ahora la clasificación general de los métodos de enseñanza, tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales están implícitos en la propia organización de la escuela.

Estos aspectos realzan las posiciones del profesor, del alumno, de la disciplina y de la organización escolar en el proceso educativo. Los aspectos tenidos en cuenta son: en cuanto a la forma de razonamiento, coordinación de la materia, concretización de la enseñanza, sistematización de la materia, actividades del alumno, globalización de los conocimientos, relación del profesor con el alumno, aceptación de lo que enseñado y trabajo del alumno.

Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento

- **Método Deductivo:** Es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular.
- **Método Inductivo:** Es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.

- **Método Analógico o Comparativo:** Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

Los métodos en cuanto a la coordinación de la materia

- **Método Lógico:** Es cuando los datos o los hechos son presentados en orden de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que van desde lo menos hasta lo más complejo.
- **Método Psicológico:** Es cuando la presentación de los métodos no sigue tanto un orden lógico como un orden más cercano a los intereses, necesidades y experiencias del educando.

Los métodos en cuanto a la concretización de la enseñanza

- **Método Simbólico o Verbalístico:** Se da cuando todos los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra. El lenguaje oral y el lenguaje escrito adquieren importancia decisiva, pues son los únicos medios de realización de la clase.
- **Método Intuitivo:** Se presenta cuando la clase se lleva a cabo con el constante auxilio de objetivaciones o concretizaciones, teniendo a la vista las cosas tratadas o sus sustitutos inmediatos.

Los métodos en cuanto a la sistematización de la materia

- **Rígida:** Es cuando el esquema de a clase no permite flexibilidad alguna a través de sus ítems lógicamente ensamblados, que no dan oportunidad de espontaneidad alguna al desarrollo del tema de la clase.

- **Semirígida:** Es cuando el esquema de la lección permite cierta flexibilidad para una mejor adaptación a las condiciones reales de la clase y del medio social al que la escuela sirve.

Métodos de Sistematización:

- **Método Ocasional:** Se denomina así al método que aprovecha la motivación del momento, como así también los acontecimientos importantes del medio. Las sugerencias de los alumnos y las ocurrencias del momento presente son las que orientan los temas de las clases.

Los métodos en cuanto a las actividades de los alumnos

Dictados Lecciones marcadas en el libro de texto, que son después reproducidas de memoria.

Preguntas y respuestas, con obligación de aprenderlas de memoria.

- **Método Pasivo:** Se le denomina de este modo cuando se acentúa la actividad del profesor, permaneciendo los alumnos en actitud pasiva y recibiendo los conocimientos y el saber suministrado por aquél, a través de:
- **Método Activo:** Es cuando se tiene en cuenta el desarrollo de la clase contando con la participación del alumno. La clase se desenvuelve por parte del alumno, convirtiéndose el profesor en un orientado, un guía, un incentivador y no en un transmisor de saber, un enseñante.

Los métodos en cuanto a la globalización de los conocimientos

- **Método de Globalización:** Es cuando a través de un centro de interés las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales que surgen en el transcurso de las actividades.
- **Método no globalizado o de Especialización:** Este método se presenta cuando las asignaturas y, asimismo, parte de ellas, son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí, pasando a ser, cada una de ellas un verdadero curso, por la autonomía o independencia que alcanza en la realización de sus actividades.
- **Método de Concentración:** Este método asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado o por asignatura. Recibe también el nombre de método por época (o enseñanza epocal). Consiste en convertir por un período una asignatura en materia principal, funcionando las otras como auxiliares. Otra modalidad de este método es pasar un período estudiando solamente una disciplina, a fin de lograr una mayor concentración de esfuerzos, benéfica para el aprendizaje.

Los métodos en cuanto a la relación entre el profesor y el alumno.

- **Método Individual:** Es el destinado a la educación de un solo alumno. Es recomendable en alumnos que por algún motivo se hayan atrasado en sus clases.
- **Método Recíproco:** Se llama así al método en virtud del cual el profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos.
- **Método Colectivo:** El método es colectivo cuando tenemos un profesor para muchos alumnos. Este método no sólo es más económico, sino también más democrático.

Los métodos en cuanto al trabajo del alumno

- **Método de Trabajo Individual:** Se le denomina de este modo, cuando procurando conciliar principalmente las diferencias individuales el trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas, estudio dirigido o contratos de estudio, quedando el profesor con mayor libertad para orientarlo en sus dificultades.
- **Método de Trabajo Colectivo:** Es el que se apoya principalmente, sobre la enseñanza en grupo. Un plan de estudio es repartido entre los componentes del grupo contribuyendo cada uno con una parcela de responsabilidad del todo. De la reunión de esfuerzos de los alumnos y de la colaboración entre ellos resulta el trabajo total. Puede ser llamado también Método de Enseñanza Socializada.
- **Método Mixto de Trabajo:** Es mixto cuando planea, en su desarrollo actividades socializadas e individuales. Es, a nuestro entender, el más aconsejable pues da oportunidad para una acción socializadora y, al mismo tiempo, a otra de tipo individualizador.

Los métodos en cuanto a la aceptación de los enseñados

- **Método Dogmático:** Se le llama así al método que impone al alumno observar sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad y solamente le cabe absorberla toda vez que la misma está siéndole ofrecida por el docente.
- **Método Heurístico:** (Del griego heuriskein = encontrar o describir), y se usa en el ámbito de la optimización para describir una clase de algoritmos de resolución de problemas. Consiste en que el profesor incite al alumno a comprender antes de

fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno.

Los métodos en cuanto al abordaje del tema de estudio

- **Método Analítico:** Este método implica el análisis (del griego análisis, que significa descomposición), esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Sintético:** Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión), esto es, unión de elementos para formar un todo.

Métodos de Enseñanza Individualizada y de Enseñanza Socializada

- **Métodos de Enseñanza Individualizada:** Tienen como máximo objetivo ofrecer oportunidades de un desenvolvimiento individual a un completo desarrollo de sus posibilidades personales. Los principales métodos de enseñanza individualizada son: Métodos de Proyectos, El Plan Dalton, La Técnica Winnetka, La Enseñanza por Unidades y La Enseñanza Programada.
- **Métodos de Proyectos:** Fue creado por W.H. Kilpatrick en 1918. Lo fundó en el análisis del pensamiento hecho por John Dewey, y su cometido fue el ensayo de una forma más efectiva de enseñar. Tiene la finalidad de llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es hacer que el alumno realice, actúe. Es en suma, el método de determinar una tarea y pedirle al alumno que la lleve a cabo. Intenta imitar la vida, ya que todas las acciones del hombre no son otra cosa que realizaciones de proyectos. Podemos encontrar cuatro tipos

principales de proyectos: Proyecto de Tipo Constructivo: Se propone realizar algo concreto. Proyecto de Tipo Estético: Se propone disfrutar del goce de algo como la música, la pintura, etc. Proyecto de Tipo Problemático: Se propone resolver un problema en el plano intelectual. Proyecto de Aprendizaje: Se propone adquirir conocimientos o habilidades.

Las etapas del proyecto son:

1. Descubrimiento de una situación o relación del proyecto
2. Definición y Formulación del Proyecto
3. Planeamiento y Compilación de Datos
4. Ejecución
5. Evaluación del Proyecto

Plan Dalton: Se debe a Helen Parkhurst, que lo aplicó en la ciudad de Dalton, Massachussets, en el año de 1920. Se basa en la actividad, individualidad y libertad, y su objetivo principal consiste en desenvolver la vida intelectual. Cultiva también la iniciativa toda vez que deja al alumno la oportunidad de escoger los trabajos y los momentos de realizarlos. Dos de sus principales inconvenientes son: acentúa exageradamente la individualidad y su carácter es esencialmente intelectual.

Técnica Winnetka: Debida a Carleton W. Eashburne, fue aplicada por primera vez en las escuelas de Winnetka, Chicago. Procura conjugar las ventajas del trabajo individualizado con las del trabajo colectivo, sin perder de vista, empero, las diferencias individuales. La doctrina del método se basa en algunos principios esenciales. Contiene medidas que permiten al alumno estudiar solo y controlarse a sí mismo. Al finalizar la unidad el alumno

es sometido a un test de control y de acuerdo a los resultados continuará adelantando en los estudios o hará estudios suplementarios para vencer las deficiencias comprobadas.

Enseñanza por Unidades: Llamada también "Plan Morrison" o además "Plan de Unidades Didácticas", es debida a Henry C. Morrison. Guarda estrecha relación con los pasos formales de Herbart, que eran de modelo fuertemente intelectual. Los pasos formales de Herbart eran: 1er. Paso: Preparación; 2do. Paso: Presentación; 3er. Paso: Comparación; 4to. Paso: Recapitulación o Generalización y 5to. Paso: Aplicación. Como hemos dicho, las fases del Plan de Unidad de Morrison guardan mucha similitud con los pasos formales herbartianos, veámoslos: 1. Fase de Exploración; 2. Fase de Presentación; 3. Fase de Asimilación; 4. Fase de Organización y 5. Fase de Recitación. Morrison prevé tres tiempos para consolidar el aprendizaje: estimulación asimilación y reacción. Las dos primeras fases constituyen para él la estimulación; la tercera constituye la asimilación propiamente dicha y por último las fases cuarta y quinta representan la reacción.

Según Morrison establece los siguientes tipos de enseñanza, según su naturaleza, objetivos, procesos de enseñanza y productos del aprendizaje:

1. Tipo Científico: Que se preocupa por la comprensión y la reflexión.
2. Tipo de Apreciación: Que presta especial atención a los juicios de valor.
3. Tipo de Artes Prácticas: Que se ocupa de la acción sobre elementos concretos.
4. Tipo de Lenguaje y Artes: Que atiende a la expresión por medio de la palabra oral y escrita.
5. Tipo de Práctica Pura: Que se ocupa de aspectos prácticos de las diversas disciplinas.

Enseñanza Programada: Constituye la más reciente tentativa de individualizar la enseñanza, a fin de permitir que cada alumno trabaje según su propio ritmo y

posibilidades. Su sistematización se debe a B. F. Skinner. Su aplicación es apropiada para los estudios de índole intelectual y sus resultados vienen siendo alentadores: casi de un 50% más de los que se tienen con la enseñanza colectiva. La instrucción programada se puede efectuar con el auxilio de máquinas, anotaciones o libros.

Métodos de Enseñanza Socializada: Tienen por principal objeto –sin descuidar la individualización- la integración social, el desenvolvimiento de la aptitud de trabajo en grupo y del sentimiento comunitario, como asimismo el desarrollo de una actitud de respeto hacia las demás personas.

El Estudio en Grupo: Es una modalidad que debe ser incentivada a fin de que los alumnos se vuelquen a colaborar y no a competir. M. y H. Knowles dicen que las características de un grupo son:

1. Una unión definible;
2. Conciencia de Grupo;
3. Un sentido de participación con los mismos propósitos;
4. Independencia en la satisfacción de las necesidades;
5. Interacción
6. Habilidad para actuar de manera unificada.

Algunos métodos basados en el estudio en grupo: A continuación, se presentan algunos métodos de enseñanza basados en el estudio en grupo. Ellos son: socializado-individualizante, discusión, asamblea y panel.

Método Socializado-Individualizante: Consiste en proporcionar trabajos en grupos e individuales procurando, también, atender a las preferencias de los educandos. Puede presentar dos modalidades:

Primera Modalidad: Consiste en seis pasos: Presentación, Organización de Estudios, Estudio propiamente dicho, Discusión, Verificación del Aprendizaje e Individualización. Es aplicable sobre todo en los últimos años de la escuela primaria en secundaria.

Segunda Modalidad: Comprende siete pasos que son los siguientes: Presentación Informal, Planeamiento, Estudio Sistemático, Presentación y Discusión, Elaboración Personal, Verificación del Aprendizaje e Individualización. Destinado sobre todo a los últimos años de colegio y a la enseñanza superior.

Método de la Discusión: Consiste en orientar a la clase para que ella realice, en forma de cooperación intelectual, el estudio de una unidad o de un tema. Hace hincapié en la comprensión, la crítica y la cooperación. Se desenvuelve a base de un coordinador, un secretario y los demás componentes de la clase.

Método de Asamblea: Consiste en hacer que los alumnos estudien un tema y los discutan en clase, como si ésta fuese cuerpo colegiado gubernamental. Este método es más aplicable en el estudio de temas controvertidos o que pueden provocar diferentes interpretaciones. Requiere, para su funcionamiento, un presidente, dos oradores como mínimo, un secretario y los restantes por componentes de la clase.

Método del Panel: Consiste en la reunión de varias personas especialistas o bien informadas acerca de determinado asunto y que van a exponer sus ideas delante de un auditorio, de manera informal, patrocinando punto de vista divergentes, pero sin actitud polémica. El panel consta de un coordinador, los componentes del panel y el auditorio

Historia de heurística

La palabra heurística procede del término griego *heuriskein*, que significa «hallar, inventar» (etimología que comparte con *eureka*). La palabra «heurística» aparece en más de una categoría gramatical. Cuando se usa como sustantivo, identifica el arte o la ciencia del descubrimiento, una disciplina susceptible de ser investigada formalmente. Cuando aparece como adjetivo, se refiere a cosas más concretas, como estrategias heurísticas, reglas heurísticas o silogismos y conclusiones heurísticas. Claro está que estos dos usos están íntimamente relacionados ya que la heurística usualmente propone estrategias heurísticas que guían el descubrimiento.

La popularización del concepto se debe al matemático **George Pólya**, con su libro *Cómo resolverlo* (*How to solve it*). Habiendo estudiado tantas pruebas matemáticas desde su juventud, quería saber cómo los matemáticos llegan a ellas. El libro contiene la clase de recetas heurísticas que trataba de enseñar a sus alumnos de matemáticas. Cuatro ejemplos extraídos de él ilustran el concepto mejor que ninguna definición:

- Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.
- Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa).
- Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.
- Intenta abordar primero un problema más general (es la “paradoja del inventor”: el propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito)

Método heurístico

Los métodos heurísticos son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa

con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.

¡Eureka! ¡Eureka!. Arquímedes.

Yo no busco yo encuentro. Pablo Picasso.

De acuerdo con **Monero y otros** (1995) los procedimientos heurísticos son acciones que comportan un cierto grado de variabilidad y su ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo como, por ejemplo, reducir el espacio de un problema complejo a la identificación de sus principales elementos (p. 20).

Mientras que **Duhalde y González** (1997) señalan que un heurístico es “un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución” (p. 106).

Los métodos heurísticos pueden variar en el grado de generalidad. Algunos son muy generales y se pueden aplicar a una gran variedad de dominios, otros pueden ser más específicos y se limitan a un área particular del conocimiento. La mayoría de los programas de entrenamiento en solución de problemas enfatizan procesos heurísticos generales como los planteados por Polya (1965) o Hayes (1981).

Los métodos heurísticos específicos están relacionados con el conocimiento de un área en particular. Este incluye estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos.

Chi y colaboradores (1981, 1982), señalan que entre el conocimiento que tienen los expertos solucionadores de problemas están los “esquemas de problemas”. Estos consisten en conocimiento estrechamente relacionado con un tipo de problema en particular y que contiene:

Conocimiento declarativo: principios, fórmulas y conceptos.

Conocimiento procedimental: conocimiento acerca de las acciones necesarias para resolver un tipo de problema en particular. Conocimiento estratégico: conocimiento que permite, al individuo solucionador del problema, decidir sobre las etapas o fases que debe seguir en el proceso de solución. Diversos investigadores han estudiado el tipo de conocimiento involucrado en la resolución de un problema, encontrándose que los resultados apoyan la noción de que la eficiencia en la resolución de problemas está relacionada con el conocimiento específico del área en cuestión (Mayer, 1992; Stenberg, 1987). En este sentido, estos autores coinciden en señalar que los tipos de conocimiento necesarios para resolver problemas incluyen:

- Conocimiento declarativo: por ejemplo, saber que un kilómetro tiene mil metros.
- Conocimiento lingüístico: conocimiento de palabras, frases, oraciones.
- Conocimiento semántico: dominio del área relevante al problema, por ejemplo, saber que, si Álvaro tiene 5 bolívares más que Javier, esto implica que Javier tiene menos bolívares que Álvaro.
- Conocimiento esquemático: conocimiento de los tipos de problema.
- Conocimiento procedimental: conocimiento del o de los algoritmos necesarios para resolver el problema.
- Conocimiento estratégico: conocimiento de los tipos de conocimiento y de los procedimientos heurísticos.

Para solucionar un problema hay que, comúnmente se dice, “dar en el blanco”, hacer algo que ataque las causas del problema que vaya al fondo del asunto y no únicamente a sus manifestaciones externas o visibles.

Por eso, para resolver un problema (de cualquier índole) hay que seguir un método al que podemos denominar **método heurístico**, que consiste en cuatro pasos que se puede seguir para resolver muchos tipos de problemas.

- 1) Analizar y definir problemas.
- 2) Definir la estrategia a seguir para llegar a la solución y llevar a la práctica.
- 3) Definir alternativas de solución al problema y seleccionar la mejor.
- 4) Comprobar la pertinencia de la solución seleccionada.

En conclusión:

Un método heurístico es un procedimiento para resolver un problema de optimización bien definido mediante una aproximación intuitiva, en la que la estructura del problema se utiliza de forma inteligente para obtener una buena solución.

2.2.2 Aprendizaje de matemáticas

El concepto de aprendizaje se encuentra, en la mayoría de los autores, bajo el término de rendimiento académico. Hay pequeñas diferencias, pero básicamente se refiere a lo mismo. Lo dice claramente Navarro (2003): “Pero, generalmente las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente, en los textos, la vida escolar y la experiencia docente, son utilizados como sinónimos” (p. 2). Actualmente, es evidente que ambos conceptos están muy relacionados; pero, a veces, al constructo rendimiento académico se le da una conceptualización puramente numérica. Esta idea ha pasado al cajón de los olvidos, pues la dirección del mundo va por el logro de aprendizajes, capacidades, competencias, etc.

Para Pizarro y Clark (1998, p. 18) “El rendimiento académico es una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación. Es la

capacidad de respuesta que tiene un individuo a estímulos objetivos y propósitos educativos previamente establecidos”. Esta capacidad de respuesta está en razón de las competencias desarrolladas bajo la normativa del actual currículo nacional; es decir, los logros de aprendizaje son estas competencias obtenidas y que le permiten al individuo responder asertivamente ante una situación problemática cualquiera que sea. Estas competencias no sólo se refieren al aspecto cognoscitivo, sino que involucran al conjunto de hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones, ideales, intereses, inquietudes, realizaciones, etc., que el alumno debe adquirir. Es decir, el rendimiento escolar no sólo se refiere a la cantidad y calidad de conocimientos adquiridos por el alumno en la escuela, sino a todas las manifestaciones de su vida. Factor fundamental en el proceso del logro de los aprendizajes es, indudablemente, la propia acción del niño en su relación constante con los elementos que le ayudarán a mejorar su aprendizaje y obtener los logros requeridos.

Gonzales, M.C. y Tourón, J. (1992), definen el rendimiento académico como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. El mismo autor desde una perspectiva del alumno, define el rendimiento como una capacidad respondiente de éste frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre establecidos.

Carrasco (1985): Andrade M., Miranda C. y Freixas I. (2000), afirman que el rendimiento académico puede ser entendido en relación como un grupo social que fija los niveles mínimos de aprobación ante un determinado cúmulo de conocimientos y aptitudes. A partir de estos tres autores podemos apreciar que el rendimiento académico está relacionado con aspectos de madurez personal, intelectual, académica, social, y que

responden a un conjunto de factores sociales y estímulos que a su vez van a cumplir un papel importante en el éxito o fracaso en los estudios.

Por otro lado, otros autores como Requena F. (1998), define el rendimiento académico como el fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante. De las horas de estudio, de la competencia y del entrenamiento para la concentración.

Touron J. (1984), afirma que el rendimiento académico es un resultado de la actividad educativa del profesor, y producido en el alumno. Es importante recalcar que no todo aprendizaje es producto de la acción docente, sino también es resultado de los factores que se dan en y desde la persona del que aprende; es decir el rendimiento académico es la expresión del aprendizaje producido, en la que por un lado determina la idoneidad de la capacidad de los alumnos; y por otro, potencia los efectos positivos y erradica los negativos, favoreciendo el aprendizaje.

Ontoria Antonio, R. Gómez y Molina A. (2005) concluyen en que es importante identificar la necesidad de convertir la energía potencial en energía de acción, es decir, la puesta en práctica de nuestra capacidad para aprender, de tal manera que consigamos el mayor rendimiento posible. Nos planteamos, pues, cómo lograr el rendimiento óptimo.

El rendimiento vendrá expresado en una calificación, cuantitativa y cualitativa, una nota, que sí es consistente y válida será el reflejo de un determinado aprendizaje, o si se quiere, del logro de objetivos preestablecidos.

Al plantear en este epígrafe, el rendimiento como un criterio posible, se trata de poner de manifiesto que es la capacidad para aprender, y por tanto, para obtener un determinado rendimiento, podría ser un punto de apoyo hacia un nuevo sistema de “certificación de idoneidad” o “capacidad potencial de aprender” para los estudios universitarios.

Finalmente, el mismo autor, considera que el rendimiento académico como expresión del aprendizaje producido, está en función de un conjunto de variables y que si se identifican estas variables se logrará determinar la capacidad de los alumnos en función a las variables y no sólo referidas a las calificaciones; y actuar sobre las variables, modificándolas con la intención de fortalecer los efectos positivos e identificar los negativos, revirtiéndolos en beneficio del aprendizaje.

Características del aprendizaje

Ancajima, Carol, define el aprendizaje como un indicador del nivel alcanzado por el estudiante, por ello, el sistema educativo brinda tanta importancia a dicho indicador. Sin embargo, es necesario también dar prioridad a los procesos de cómo se desarrolla dicho aprendizaje.

García y Palacios (1991), después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento escolar, concluyen que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que atañen al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento escolar es caracterizado del siguiente modo:

- a) El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno.
- b) En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento.
- c) El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración.
- d) El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo.

Factores e indicadores del aprendizaje

Muchos autores relacionan el aprendizaje con otros factores, como los socioeconómicos, familiares, y hasta lingüístico-culturales, que si bien, pueden ser considerados agentes intervinientes, nunca han demostrado a ciencia cierta que puedan determinar el rendimiento académico, ni mucho menos, que el control de alguno de ellos pueda predecir el rendimiento académico a alcanzar. Los factores de índole psicológica han sido los más aceptados, y entre ellos el factor motivacional.

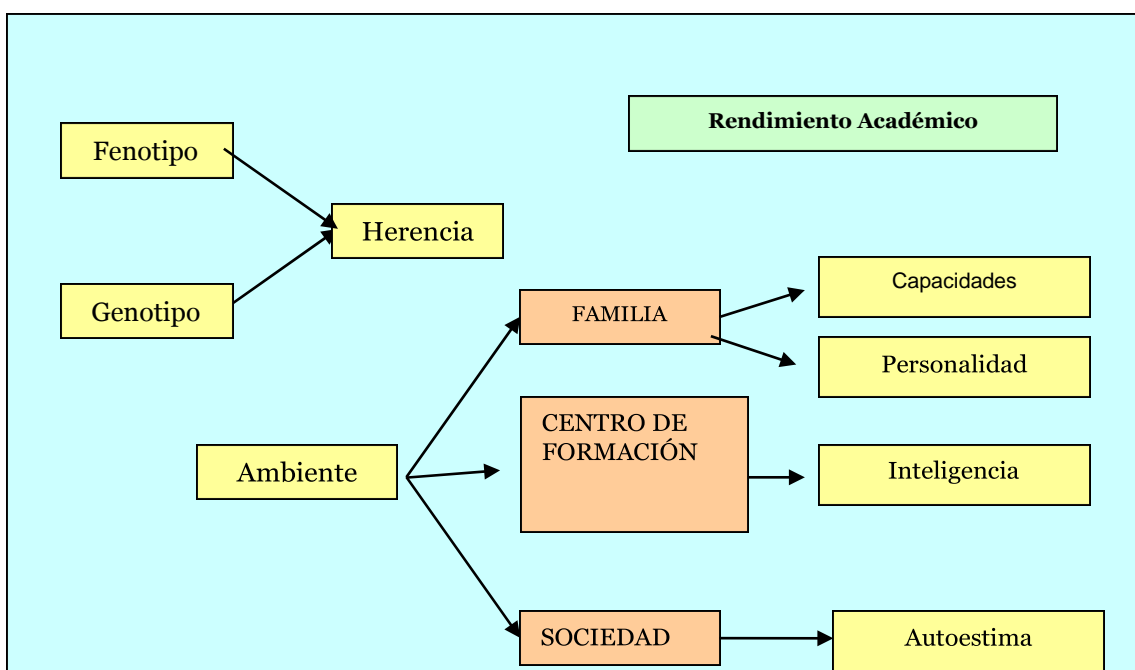


Figura 1. Factores que intervienen en el aprendizaje

Fuente: **El Rendimiento Educativo. Larrosa Faustino. España. 1994**

En el aprendizaje, intervienen muchas otras variables externas al sujeto, como la calidad del maestro, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo y variables psicológicas o internas, como la actitud hacia la asignatura, la inteligencia, la personalidad, el auto-concepto del estudiante, la motivación. En suma, el rendimiento académico del

alumno depende de su situación material, social y de cómo es consciente de su propio aprendizaje, que debe ser tomado en cuenta en el momento de evaluar su nivel de aprendizaje.

Modelos explicativos del rendimiento

Gómez M. (2003), afirma que estudios recopilados sobre los buenos alumnos y las variables que los caracterizan, muestran que ninguna variable es capaz, por si sola, de explicar adecuadamente el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes. Incluso las variables motivacionales necesitan interactuar con otras variables para tener influencia sobre el aprendizaje. En su estudio, Gómez cita a Martín et al. (1999) quien publica algunos modelos explicativos que engloban tanto las variables cognitivas como las afectivas del aprendizaje y del rendimiento.

Modelo de Hernández y García (1991)

Los autores parten de la base de que el rendimiento está regulado por cuatro factores y que cada uno de ellos presenta características propias de cada alumno y del tipo de tarea que va efectuar.

Consideran el primero de estos factores las aptitudes intelectuales que pueden ser convergentes, si el razonamiento basado en la interrelación de los elementos lleva a una solución única, o divergentes si la capacidad para relacionar elementos lleva a soluciones múltiples, diferentes y originales.

El segundo factor lo forman los motivos que les impulsa a estudiar. Puede ser el deseo de perfeccionamiento y superación del logro, el deseo de autoexigencia y cumplimiento de la norma de manera obligada, el deseo de conocer e investigar epistemología, el deseo de generar proyectos o de plasmar a través de la acción las propias

ideas como la realización, el deseo de relacionarse con los demás y recibir afecto y aprobación como la afiliación o el deseo de alcanzar una recompensa externa.

En tercer lugar están los rasgos o estilos de personalidad como la imagen y valoración que se tiene de uno mismo como el autoconcepto, el impulso desproporcionado y anticipado suscitado por una percepción de amenaza o búsqueda de éxito como la ansiedad, las metas bajas, altas o adecuadas a las posibilidades reales de éxito como el nivel de aspiración, la tendencia a ordenar y planificar la tarea como lo hábitos organizativos, la capacidad de controlar los propios impulsos en busca de operatividad y adaptación como el autocontrol.

La cuarta variable es el tipo de tareas a las que enfrenta el estudiante que pueden ser: Reproductivas, si en la evaluación se exigen respuestas similares a las ofrecidas durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Productivas, si las tareas requeridas son derivadas, inferidas o transferidas de lo aprendido. Heterónomas, si son tareas propuestas por otros profesores y cuyos contenidos son dados. Y autónomas, si son desarrolladas y autogeneradas por el propio alumno.

Estos factores no afectan de igual manera a todos los estudiantes, son factores que se complementan, por ejemplo, un alumno con pensamiento convergente y motivado hacia la realización rendirá si la tarea es reproductiva, pero no rendirá en tareas autónomas.

El modelo de Covington (1993)

Plantea que todo estudiante se encuentra entre dos polos: la motivación por lograr el éxito académico y el miedo al fracaso. Este planteamiento afectado por la ansiedad genera cuatro perfiles de estudiantes:

- El estudiante que se encuentra muy motivado por lograr el éxito académico y por tener gran miedo al fracaso, se caracteriza por tener auto confianza en sus habilidades,

utilizar buenas estrategias de estudio, pero también por desarrollar un elevado nivel de ansiedad, lo que hace que dedique una desmedida cantidad de tiempo al estudio. Este estudiante es considerado como un estudiante exigente.

- El estudiante que está muy motivado por lograr éxito académico y tiene poco miedo al fracaso, posee también una gran autoconfianza u buenas estrategias de estudio, pero a diferencia del exigente no muestra un elevado nivel de ansiedad, lo que hace que dediquen, una cantidad de tiempo moderada al estudio: Este estudiante es denominado estudiante orientado al éxito.
- Aquellos estudiantes que dudan de sus capacidades y tienen malas estrategias para enfrentarse el estudio el miedo al fracaso les genera elevados niveles de ansiedad lo que hacen que dediquen, igual que los exigentes, una desmedida cantidad de tiempo a estudiar. Son los estudiantes evitadores del fracaso.
- Los estudiantes que tampoco confían en sus capacidades, que no tienen estrategias adecuadas de estudio, que a diferencia de los anteriores no manifiestan ningún tipo de ansiedad, apenas dedican tiempo o esfuerzo al estudio debido al estado de desamparo en el que se encuentran. Es el estudiante denominado resignado al fracaso.

El modelo de Entwistle (1988)

Postula un modelo más completo, que relaciona, el estilo de aprendizaje, la motivación, la intención y los procesos. Distingue tres tipos de estilos:

- Estilo profundo; existe una motivación intrínseca, dirigida hacia la comprensión, una fuerte interacción con el contenido y una relación de lo nuevo con la experiencia.
- Estilo superficial; existe una motivación de miedo al fracaso, dirigida a cumplir con los requisitos de la tarea, una memorización de partes sueltas del contenido y la tarea es considerada una imposición externa.

- Estilo estratégico o concreto; existe una motivación de necesidad de rendimiento, dirigida hacia la obtención de las mejores calificaciones posibles, y una organización en función de la rentabilidad, la planificación y la realización de exámenes previos para asegurar el cumplimiento los requerimientos del profesor.

El modelo de Pintrich (1994)

Según este modelo, el contexto sociocultural, es decir, las normas, el nivel cultural y el valor social del aprendizaje determinan el contexto de la clase e influyen en las metas, expectativas y en otros aspectos efectivos del estudiante. Esto a su vez determinará su conducta como el esfuerzo y uso de estrategias. Es decir, una variable como la motivación en clase viene determinada por las interrelaciones que se establecen entre variables.

Las variables que considera son las siguientes:

- El contexto sociocultural son aquellos factores culturales que pueden influir en la motivación del estudiante, como las normas y prácticas educativas, la demostración de competencia, el valor del aprendizaje, el nivel cultural, la naturaleza de los ambientes de aprendizaje.
- El contexto de clase son aquellos factores o dimensiones de la clase que pueden influir en el estudiante, como la tarea, la autoridad, el reconocimiento, la dimensión grupal, la evaluación o la dimensión temporal.
- Los factores internos son las creencias y las percepciones (creencias y emociones del estudiante, asumidas como mediadoras entre las experiencias socioculturales y la conducta). Entre ellas se encuentran: componentes de valor – metas y valor de la tarea, componentes de expectativa – creencias sobre la propia eficacia, expectativas de control y atribuciones, componentes afectivos como la ansiedad, el concepto de sí mismo y otras emociones como el orgullo, la vergüenza, etc.

- La conducta motivada es el factor que impulsa; la elección conductual; es decir elegir el estudio en vez de otras actividades de ocio, el nivel de actividad y de compromiso como el esfuerzo, uso de estrategias y nivel de pensamiento, la persistencia y el control del propio esfuerzo como el cansancio, mantenimiento del esfuerzo en tareas aburridas y difíciles.

Causas de un buen o mal rendimiento

Larrosa F. (1994), manifiesta que, según la sociología, existen como posibles causas de un buen o mal rendimiento educativo: familia, escuela, sociedad y el mismo alumno colabora en los resultados académicos, pero las interrelaciones son muchas y es bien cierto que las opiniones son divergentes al elegir a uno o a otro como principal causante.

En alguna medida se culpabiliza a la sociedad, asumiendo ésta como una suerte de imposición cultural, ideológica, hegemónica, de los valores de la parcela de la sociedad origina que los alumnos que no pertenecen a ella fracasan en la escuela.

Fotheringham y Creal (1980), citado por Larrosa, manifiesta que demuestran que una gran proporción que fracasan en la escuela proceden de familias con nivel sociocultural bajo, llegando a concluir, y que la mayor influencia en las diferencias entre las consecuciones académicas de los estudiantes proviene de sus respectivas familias.

Por otro lado, Larrosa (1994), manifiesta la existencia de otras investigaciones que responsabiliza a los factores más diversos: herencia, calidad de la escuela, formación pedagógica del profesorado, precariedad de recursos, inexistencia de criterios, intercambiables al realizar evaluaciones, la misma arbitrariedad de las calificaciones, diferencias en el ambiente y en la educación familiar, las diferencias en el rendimiento

académico. Sin embargo, lo que podría parecer, de entrada, una fuerte controversia no es más que fijarse en diferentes variables que pueden interactuar en un mismo hecho.

Cada vez tiene menos sentido los estudios comparativos de diferentes factores o variables entre estudiantes con buen o con mal rendimiento académico, puesto que siempre resulta diferencia significativa a favor de los que tienen éxito. Interesan, en cambio estudios intensivos sobre el tema que permita denunciar factores de riesgo, evidente en un sujeto a edades tempranas, con el fin de que se pueda actuar.

Indicadores del Rendimiento Académico

Los indicadores del rendimiento académico están constituidos por: La tasa de éxito, tasa de repitencia y tasa de deserción. Por ello, para llegar a la categoría del saber consciente, es decir, apropiarse del conocimiento; se debe de contar con el dominio perfecto de los procesos lógicos operacionales que transforman los elementos de un determinado hecho o experiencia previa, en un sistema coherente de obtención de resultados. La elaboración de procedimientos operatorios como consecuencia del ejercicio mental del entendimiento, la comprensión y el conocer acerca de las características y atributos de un motivo de estudio, es una tarea obligada del aprendizaje; cualquier digresión o planteamientos equivocados sólo conducen a resultados espurios o falsos, que tienen que ser replanteados con mayor precisión.

Evaluación del rendimiento académico

El proceso de evaluación en general, tiene como objetivo examinar la calidad del diseño curricular y la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como las condiciones en que éste se desarrolla. Esta debe ser una actividad permanente de la Institución que permita un examen continuo de los métodos y modalidades de enseñanza.

La evaluación del rendimiento académico del estudiante tiene como objetivo examinar su desempeño en el proceso de formación, teniendo en cuenta sus condiciones y capacidades.

La evaluación se lleva a cabo para determinar si el estudiante está preparado para enfrentar las nuevas etapas en el proceso de su formación y, en ese sentido, se constituye en el referente básico que indica el nivel de calidad de todos los elementos que intervienen en el proceso educativo.

El rendimiento estudiantil, a juicio de Arredondo (s.f) citado por Díaz Barriga y otros (1998, p.146), es un indicador de la eficacia del currículo, la cual indica si se satisfacen o no las necesidades seleccionadas. Para ello el autor plantea diversos análisis en donde deben considerarse aspectos relacionados con:

1. Determinación de índices de deserción, reprobación, acreditación y promedios generales de los objetivos terminales por materias y áreas de estudio, por medio de la consideración de aspectos tales como semestre, sexo, generación, etc.
2. Análisis de áreas curriculares y conceptuales en relación con el rendimiento académico de los alumnos y los procedimientos y los materiales de instrucción.
3. Análisis de la labor de los docentes en relación con sus características y el rendimiento académico de los alumnos.
4. Análisis de evaluación y rendimiento académico, a partir de los tipos de evaluación del aprovechamiento escolar empleados y del nivel de participación estudiantil en las mismas.

2.3. Definición de términos básicos

Aprehensión

Para Raúl J (2003, p, 318), “es la captación inmediata de un elemento apreciable”.

Aprendizaje.

Para Robert G (2000, p, 166), el aprendizaje es un cambio en la disposición o capacidad humana que puede ser retenido y que o es simplemente atribuible al proceso de crecimiento. es un proceso complejo a través del cual las personas adquieren capacidades que le permiten actuar en las diversas contingencias de la vida.

Asertividad

Es una estrategia medio entre dos conductas opuestas: la agresividad y la pasividad (o no-asertividad). Los especialistas la definen como un comportamiento comunicacional maduro en el que el sujeto no agrede, pero tampoco se somete a la voluntad de otras personas; en cambio, expresa sus convicciones y defiende sus derechos de comunicación que se ubica como punto medio y aceptable.

Capacitación docente

Se refiere a las políticas y procedimientos planeados para preparar a potenciales profesores dentro de los ámbitos del conocimiento, actitudes, comportamientos y habilidades, cada uno necesario para cumplir sus labores eficazmente en la sala de clases y la comunidad escolar.

Conflicto

Es toda situación en la que dos o más partes se sienten en oposición. Es un proceso interpersonal que surge de desacuerdos sobre las metas por alcanzar o los métodos por emplear para cumplir esas metas. Proceso que se inicia cuando una parte percibe que otra la ha afectado de manera negativa, o está a punto de afectarla de manera negativa, alguno de sus intereses.

Conocimiento

El Conocimiento para Rosental (1975 p, 111) es un proceso en virtud del cual la realidad refleja y reproduce en el pensamiento humano, dicho proceso está condicionado por las leyes del desarrollo social y se halla indisolublemente unido a la actividad práctica.

Eficacia

Nivel de logro de los objetivos, tanto en el aspecto pedagógico como institucional de las instituciones educativas, a partir de las operaciones, coordinaciones y actividades que ejerce el director con la participación del personal docente.

Delegación

Definimos el término delegación como: conceder a otra persona la autoridad necesaria para que actúe en nuestro nombre, tome decisiones y acciones específicas en la gestión empresarial.

Directivo

Miembro de una institución educativa que tiene la mayor jerarquía y administra los recursos, tanto humanos como materiales.

Educación

Es el camino mediante el cual la persona incorpora valores, conocimientos logrando extraer y/o desarrollar sus propias capacidades, potencialidades y habilidades, descubriéndose a sí mismo y proyectándose a crear mejores formas de existencia humana. Utilizando los recursos de la postmodernidad educación es la forma de cómo procesar, manejar y utilizar la información para el desarrollo humano. Proceso de socialización y aprendizaje encaminado al desarrollo intelectual y ético de la persona.

Estudiar

De acuerdo con Marsellach (1999, p, 121), significa situarse adecuadamente ante unos contenidos, interpretarlos, asimilarlos y retenerlos, para después poder expresarlos ante una situación de examen o utilizarlos en la vida práctica.

Eficiencia educativa

Cumplimiento relativo de objetivos, metas, competencias y finalidades predeterminadas en materia educativa, en función de los recursos empleados. Se asume como productividad educativa.

Habito

Es cualquier comportamiento repetido regularmente que requiere de un pequeño o ningún raciocinio

Heurística

Es la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. La capacidad heurística es un rasgo característico de los humanos desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente.

Pensamiento lateral: es un método de pensamiento que puede ser empleado como una técnica para la resolución de problemas de manera creativa. Edward de Bono - (Libro: Newthink – 1967) que se refiere a la técnica que permite la resolución de problemas de una manera indirecta y con un enfoque creativo.

Inteligencia

La Inteligencia es la capacidad para aprender o comprender. Suele ser sinónimo de intelecto (entendimiento), pero se diferencia de éste por hacer hincapié en las habilidades y aptitudes para manejar situaciones concretas y por beneficiarse de la experiencia sensorial.

La inteligencia es una función psicológica superior, que se basa en los procesos psicológicos simples y complejos, así como en los conocimientos adquiridos a través de ellos. Sirve para nuestra adaptación en la mayoría de las situaciones cotidianas, particularmente aquellas que implican solución de problemas. No es necesariamente observable. La inteligencia es una función. De acuerdo al diccionario de Psicología

de Warren, función "es la acción de una estructura frente a las exigencias biológicas sociales". Es decir, nuestra inteligencia es la acción con la cual nos enfrentamos a las exigencias de la vida diaria.

Inteligencia lógica

Habilidad para poder manejar una cadena de razonamientos en la forma de supuestos, proposiciones y conclusiones, poseer facilidad para solucionar operaciones complejas y problemas de carácter crítico, el poder de abstracción. En este tipo de inteligencia podemos citar las siguientes características: como funcionamiento de las cosas, causa efecto, clasificar, lógica. En psicología, la inteligencia se define como la capacidad global de adquirir conocimiento o entendimiento y de utilizarlo en situaciones novedosas. En condiciones experimentales se puede medir en términos cuantitativos el éxito de las personas a adecuar su conocimiento a una situación o al superar una situación específica

Líder

Es una persona que tiene la capacidad de conducir a otros, en un proceso, que permitirá alcanzar un determinado objetivo, meta o propósito.

Liderazgo

El liderazgo es el proceso de influir en otros y apoyarlos para que trabajen con entusiasmo en el logro de objetivos comunes. Se entiende como la capacidad de tomar la iniciativa, gestionar, convocar, promover, incentivar, motivar y evaluar a un grupo o equipo.

Logros de aprendizaje

El concepto de logros de aprendizaje se encuentra, en la mayoría de los autores, bajo el término de rendimiento académico. Hay pequeñas diferencias, pero básicamente se refiere a lo mismo. Lo dice claramente Navarro (2003): “Pero, generalmente las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente, en los textos, la vida escolar y la experiencia docente, son utilizados como sinónimos” (p. 2).

Método

Proviene del griego meta (más allá) y hodos (camino), literalmente camino o vía para llegar más lejos. Modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado: las investigaciones científicas se rigen por el llamado método científico, basado en la observación y experimentación, recopilación de datos y comprobación de las hipótesis de partida.

Motivación

Se asume como un estímulo interno del alumno para aprender y alcanzar logros académicos.

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Influye significativamente el método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

3.1.2. Hipótesis específicas

1. El aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, antes de la aplicación del método heurístico, como estrategia didáctica se encuentra en un nivel bajo.
2. El aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, después de la aplicación del método heurístico, como estrategia didáctica se encuentra en un nivel alto.
3. Existe diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico y después de la aplicación del método heurístico.

3.2. Variables

Sobre la clasificación de las variables, Bernal (2006, p. 140) sustenta “en las hipótesis causales, es decir, aquellas que plantean relación entre efectos y causas, se identifican tres tipos de variables: *independientes*, *dependientes* e *intervinientes*. Estos mismos tipos de variables pueden estar presentes en las hipótesis correlacionales cuando se

explica la correlación”. Otra clasificación la presentan Ángel et al. (2011, p. 9): “variables cualitativas o categóricas, variables cuantitativas o numéricas”. Las variables cuantitativas, según Ángel et al. (2011, p. 9), pueden ser: “variable cuantitativa discreta y variable cuantitativa continua”. Las variables cuantitativas discretas pueden tomar un número contable de valores distintos; en cambio, las variables cuantitativas continuas, un número infinito de valores. La variable estilos de liderazgo es una variable cualitativa nominal y la variable calidad educativa es una variable cualitativa ordinal.

Variable Independiente: Método Heurístico

Definición conceptual.

Se basa en la utilización de reglas empíricas para llegar a una solución, es conocido como “IDEAL”, formulado por Bransford y Stein (1984), incluye cinco pasos: Identificar el problema; definir y presentar el problema; explorar las estrategias viables; avanzar en las estrategias; y lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Definición operacional:

Realizadas en cada una de las etapas o fases de la metodología, enfocadas en: Comprensión del enunciado, concepción y ejecución de un plan y visión retrospectiva.

Variable 2. Aprendizaje

Definición conceptual.

De acuerdo a Figueroa, la definimos como el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional y establecida en nuestro caso por el Ministerio de Educación, en otras palabras, se refiere al resultado cuantitativo que se obtiene en el proceso de aprendizaje de

conocimientos, conforme a las evaluaciones que realiza el docente mediante pruebas objetivas y otras actividades complementarias.

Por ser cuantitativo, los logros académicos determinan el nivel de conocimiento alcanzado, y es tomado como único criterio para medir el éxito o fracaso escolar a través de un sistema de calificaciones de 0 a 20 en la mayoría de las Instituciones Educativas. Existen distintos factores que inciden en el rendimiento académico. Desde la dificultad propia de algunas asignaturas, hasta la gran cantidad de exámenes que pueden coincidir en una fecha, pasando por la amplia extensión de ciertos programas educativos, son muchos los motivos que pueden llevar a un alumno a mostrar un pobre rendimiento académico

Definición operacional:

Actividades realizadas en cada una de las etapas o fases de la metodología, enfocadas en: Comprensión del enunciado, concepción y ejecución de un plan y visión retrospectiva. Finalmente, las notas serán la representación y la manifestación de ellas.

3.3. Operacionalización de variables

Operacionalización de la variable Método Heurístico

Tabla 1

Dimensiones, indicadores, ítems e índices de la variable Método Heurístico

Variable	Dimensión	Indicadores
El método heurístico, como estrategia didáctica	Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades • Asimilación • Calidad • Procesos lógicos • Competencias • Análisis • Evaluación
	Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Ventaja • Utilidad

Fuente: Elaboración propia

Operacionalización de la variable aprendizaje

Tabla 2

Dimensiones, indicadores, ítems e índices de la variable aprendizaje

Variable	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje de las matemáticas	Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Define • Describe • Analiza

	Procedimental	<ul style="list-style-type: none">• Construcción• Aplicación• Resolución
	Actitudinal	<ul style="list-style-type: none">• Interés por las matemáticas

Fuente: **Elaboración propia**

Capítulo IV

Metodología

4.1. Enfoque de investigación

El enfoque es cuantitativo.

4.2 Tipo de investigación

Tomando la clasificación que hace Sánchez (2000), la presente investigación estaría tipificada como “investigación sustantiva” debido a que trata de describir y explicar un fenómeno. La descripción y explicación, aparecen estrechamente relacionados, toda vez que no se puede explicar un fenómeno si antes no se conocen sus características.

El tipo de estudio es experimental, porque manipulara la variable método heurístico en la investigación

Nivel de investigación

El nivel de investigación es el explicativo. Según el mismo Sierra (2003) “las investigaciones explicativas buscan especificar las propiedades importantes de los hechos y fenómenos que son sometidos a una experimentación de laboratorio o de campo”.

Método de investigación

El método que se empleará en el proceso de investigación será el cuantitativo porque “supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados” (Bernal, 2006, p. 57).

Otro método que se empleará en el proceso de investigación será el descriptivo. El método descriptivo, según Sánchez y Reyes (2009, p. 50), consiste en describir, analizar e interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos o fenómenos y las variables que los caracterizan de manera tal y como se dan en el presente.

4.3. Diseño de investigación

El tipo de diseño es cuasi-experimental: se manipula deliberadamente la variable independiente, el método heurístico, para ver su efecto y relación con la variable dependiente, el rendimiento académico de matemáticas, solamente que difieren de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos.

Este tipo de diseño cuasi-experimental, utiliza dos grupos denominados grupos intactos, el tipo de cuasi experimento es:

Diseño con pre prueba - pos prueba y grupos intactos, utiliza:

- Grupo de control, aprendizaje sin el método heurístico
- Grupo experimental, aprendizaje con el método heurístico

GC: O1 O2

GE: O3 X O4

Además, a los grupos se les administra un pre prueba la cual puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos. Los grupos son comparados en el pos prueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente.

4.4. Población y muestra

Población

La obra Estadística Elemental de D`Onofre (1997), sobre la población expresa: “Población o universo es el conjunto o agregado del número de elementos, con caracteres comunes, en un espacio y tiempo determinados sobre los cuales se puede realizar observaciones. El tamaño de la población es la cuantía de los elementos que integran la población.

En el caso de nuestra investigación, la población lo constituyen los cadetes del segundo año, conformada por 180 alumnos.

Muestra

Se tomará una muestra intencionada de dos aulas, cada una con 28 cadetes.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

El instrumento que se aplicó a los alumnos para indagar su aprendizaje acerca de los indicadores de cada una de las dimensiones de la variable de estudio es el examen el cual tiene la siguiente estructura:

Primera sección: reconocimientos de conceptos, constituida por diez ítems de conocimiento, un punto cada una, referidas a logros de competencia de método heurístico y rendimiento académico de matemáticas.

Segunda sección: realización de procedimientos, constituida por diez ítems de procedimientos, un punto cada una, referidas al método heurístico y el rendimiento académico de matemáticas.

El instrumento que nos permitió cuantificar el método heurístico como estrategia didáctica es el cuestionario.

a) Instrumentos

La Observación: Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos

Cuestionario: destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador.

b) Propiedades de los instrumentos

- La validez. Instrumentos pasaron por un proceso de validez de contenido para mayor efectividad y medir lo que nos hemos propuesto.
- La confiabilidad. Se utilizará el método de mitades partidas o mitad. Consiste en partir el instrumento en dos partes, uno en pares y el otro en impares, para obtener un índice de correlación que permitió verificar la fiabilidad de aplicación del instrumento.

Técnicas de recolección de datos

La información requerida para abordar esta investigación se obtuvo aplicando las siguientes técnicas: Encuesta, entrevista y la observación documental.

a) Técnica de fichaje

Se utilizó esta técnica para recoger información teórica, para elaborar el proyecto de investigación y el marco teórico.

b) Técnica de encuesta.

Esta técnica se utilizó para recoger la información respecto al nivel de capacitación docente y el rendimiento académico.

Validación y confiabilidad de los instrumentos

Validez de los instrumentos

Hernández et al. (2010, p. 201), con respecto a la validez, sostienen que: “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. En otras palabras, como sustenta Bernal (2006, p. 214) “un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo cual está destinado”.

Según Muñiz (2003, p. 151) las formas de validación que “se han ido siguiendo en el proceso de validación de los test, y que suelen agruparse dentro de tres grandes bloques: validez de contenido, validez predictiva y validez de constructo”.

La presente investigación optó por la validez de contenido para la validación de los instrumentos. La validación de contenido se llevará a cabo por medio de la consulta a expertos. Al respecto, Hernández et al. (2010, p. 204) menciona:

Otro tipo de validez que algunos autores consideran es la validez de expertos o *face validity*, la cual se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con “voces calificadas”. Se encuentra vinculada a la validez de contenido y, de hecho, se consideró por muchos años como parte de ésta.

Para ello, se proporcionarán los instrumentos y fichas de evaluación de instrumentos a expertos en la variable de estudio. Estas fichas sirven para evaluar la validez, calidad y aplicabilidad de los instrumentos, por parte de un especialista o experto en el área de la

investigación. Para ello el asesor de tesis, en comunicación escrita dirigida a los expertos, solicitará su opinión autorizada. Los resultados serán presentados en la tabla respectiva.

Confiabilidad de los instrumentos

Se empleará el coeficiente *alfa* (α) para indicar la consistencia interna del instrumento. Acerca de este coeficiente Muñiz (2003, p. 54) afirma que “ α es función directa de las covarianzas entre los ítems, indicando, por tanto, la consistencia interna del test”. Así, se empleará la fórmula Alfa de Cronbach porque la variable está medida en la escala politómica, es decir con varias alternativas de respuesta.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i}{S_T} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

K = Numero de ítems del instrumento

Si = Varianza de cada ítems

St= Varianza Total

Técnicas de recolección de datos

Técnica de la encuesta. Se utilizará dos encuestas, compuestas por una relación de preguntas escritas para que los miembros de las unidades muestrales lean y contesten por escrito. Sobre esta técnica Bernal (2006) nos dice que “es una de las técnicas de

recolección de información más usadas, a pesar de que cada vez pierde mayor credibilidad por el sesgo de las personas encuestadas” (p. 177).

4.6. Tratamiento estadístico

Para el tratamiento estadístico y la interpretación de los resultados se tendrán en cuenta la estadística descriptiva y la estadística inferencial.

Estadística descriptiva

Según Webster (2001) “la estadística descriptiva es el proceso de recolectar, agrupar y presentar datos de una manera tal que describa fácil y rápidamente dichos datos” (p. 10). Para ello, se emplearán las medidas de tendencia central y de dispersión. Luego de la recolección de datos, se procederá al procesamiento de la información, con la elaboración de tablas y gráficos estadísticos. Así se obtendrá como producto:

- Tablas. Se elaborarán tablas con los datos de las variables. Sobre las tablas APA (2010, p. 127) nos menciona: “Las tablas y las figuras les permiten a los autores presentar una gran cantidad de información con el fin de que sus datos sean más fáciles de comprender”.

Además, Kerlinger y Lee (2002) las clasifican: “En general hay tres tipos de tablas: unidimensional, bidimensional y k-dimensional” (p. 212). El número de variables determina el número de dimensiones de una tabla, por lo tanto, esta investigación usará tablas bidimensionales.

- Gráficas. Las gráficas, incluidos conceptualmente dentro de las figuras, permitirán “mostrar la relación entre dos índices cuantitativos o entre una variable cuantitativa continua (que a menudo aparece en el eje y) y grupos de sujetos que aparecen en el eje x” (APA, 2010, p. 153). Según APA (2010), las gráficas se sitúan en una clasificación, como un tipo de figura: “Una figura puede ser un esquema una gráfica, una fotografía, un dibujo

o cualquier otra ilustración o representación no textual” (p. 127). Acerca de las gráficas, Kerlinger y Lee (2002, p. 179) nos dicen “una de las más poderosas herramientas del análisis es el gráfico. Un gráfico es una representación bidimensional de una relación o relaciones. Exhibe gráficamente conjuntos de pares ordenados en una forma que ningún otro método puede hacerlo”.

- Interpretaciones. Las tablas y los gráficos serán interpretados para describir cuantitativamente los niveles de las variables y sus respectivas dimensiones. Al respecto, Kerlinger y Lee (2002) mencionan: “Al evaluar la investigación, los científicos pueden disentir en dos temas generales: los datos y la interpretación de los datos”. (p. 192). Al respecto, se reafirma que la interpretación de cada tabla y figura se hizo con criterios objetivos.

La intención de la estadística descriptiva es obtener datos de la muestra para generalizarla a la población de estudio. Al respecto, Navidi (2006, pp. 1-2) nos dice: “La idea básica que yace en todos los métodos estadísticos de análisis de datos es inferir respecto de una población por medio del estudio de una muestra relativamente pequeña elegida de ésta”.

Estadística inferencial

Proporcionará la teoría necesaria para inferir o estimar la generalización sobre la base de la información parcial mediante coeficientes y fórmulas. Así, Webster (2001) sustenta que “la estadística inferencial involucra la utilización de una muestra para sacar alguna inferencia o conclusión sobre la población de la cual hace parte la muestra” (p. 10).

Además, se utilizará el SPSS (programa informático *Statistical Package for Social Sciences* versión 21.0 en español), para procesar los resultados de las pruebas estadísticas inferenciales. La inferencia estadística, asistida por este programa, se empleará en:

- La hipótesis central

- Las hipótesis específicas
- Los resultados de los gráficos y las tablas

4.7 Procedimiento

Pasos para realizar las pruebas de hipótesis

La prueba de hipótesis puede conceptuarse, según Elorza (2000), como una:

Regla convencional para comprobar o contrastar hipótesis estadísticas: establecer α (probabilidad de rechazar falsamente H_0) igual a un valor lo más pequeño posible; a continuación, de acuerdo con H_1 , escoger una región de rechazo tal que la probabilidad de observar un valor muestral en esa región sea igual o menor que α cuando H_0 es cierta. (p. 351)

Como resultado de la prueba de hipótesis, las frecuencias (el número o porcentaje de casos) se organizan en casillas que contienen información sobre la relación de las variables. Así, se partirá de un valor supuesto (hipotético) en parámetro poblacional para recolectar una muestra aleatoria. Luego, se compara la estadística muestral, así como la media, con el parámetro hipotético, se compara con una supuesta media poblacional. Después se acepta o se rechaza el valor hipotético, según proceda. En este proceso se emplearán los siguientes pasos:

Paso 1. Plantear la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_a)

Hipótesis nula. Afirmación o enunciado acerca del valor de un parámetro poblacional.

Hipótesis alternativa. Afirmación que se aceptará si los datos muestrales proporcionan amplia evidencia que la hipótesis nula es rechazada.

Paso 2. Seleccionar el nivel de significancia

El nivel de significancia es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Debe tomarse una decisión de usar el nivel **0.05** (nivel del 5%), el nivel de 0.01, el 0.10 o cualquier otro nivel entre 0 y 1. Generalmente, se selecciona el nivel **0.05** para proyectos de investigación en educación; el de **0.01** para aseguramiento de la calidad, para trabajos en medicina; 0.10 para encuestas políticas. La prueba se hará a un nivel de confianza del 95 % y a un nivel de significancia de 0.05.

Paso 3. Calcular el valor estadístico de la prueba

Se utilizará la distribución **S de Student** para contrastar la hipótesis, la cual será analizada e interpretada.

Paso 4. Formular la regla de decisión

Una regla de decisión es un enunciado de las condiciones según las que se acepta o se rechaza la hipótesis nula. La región de rechazo define la ubicación de todos los valores que son demasiados grandes o demasiados pequeños, por lo que es muy remota la probabilidad de que ocurran según la hipótesis nula verdadera.

Paso 5. Tomar una decisión

Se compara el valor observado de la estadística muestral con el valor crítico de la estadística de prueba. Después se acepta o se rechaza la hipótesis nula. Si se rechaza esta, se acepta la alternativa.

Capítulo V

Resultados

5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

a) Prueba de Pre Test

Es el instrumento (examen) que se aplicó a los cadetes para indagar su aprendizaje acerca de los indicadores de cada una de las dimensiones de la variable de estudio la prueba de **Pre Test** tiene la siguiente estructura:

Primera sección: reconocimientos de conceptos, constituida por diez ítems de conocimiento, un punto cada una, referidas a logros de competencia de método heurístico y aprendizaje de matemáticas.

Segunda sección: realización de procedimientos, constituida por diez ítems de procedimientos, un punto cada una, referidas al método heurístico y el aprendizaje de matemáticas.

b) Prueba de Post Test

Es el instrumento (examen) que se aplicó a los alumnos para indagar su aprendizaje acerca de los indicadores de cada una de las dimensiones de la variable de estudio la prueba de **Post Test** tiene la siguiente estructura:

Primera sección: reconocimientos de conceptos, constituida por diez ítems de conocimiento, un punto cada una, referidas a logros de competencia de método heurístico y aprendizaje de matemáticas.

Segunda sección: realización de procedimientos, constituida por diez ítems de procedimientos, un punto cada una, referidas al método heurístico y el aprendizaje de matemáticas.

Validez y confiabilidad

La validez establece relación del instrumento con las variables que pretende medir y, la validez de construcción relaciona los ítems del examen aplicado con los basamentos teóricos y los objetivos de la investigación para que exista consistencia y coherencia técnica.

El criterio de confiabilidad del instrumento, se determina en la presente investigación, por el coeficiente de **Kuder-Richardson 20**, desarrollado por Kuder y Richardson en 1937, requiere de una sola administración del instrumento de medición y es aplicable en las pruebas de **ítems dicotómicos** en los cuales existen respuestas **correctas e incorrectas** posibles, por lo que puede ser utilizado para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tienen como respuesta dos alternativas. Entendemos por confiabilidad el grado en que el instrumento examen es consistente al medir las variables. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión; la escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los siguientes valores:

Criterio de confiabilidad valores

0,81 a 1,00 Muy Alta confiabilidad

0,61 a 0,80 Alta confiabilidad

0,41 a 0,60 Moderada confiabilidad

0,21 a 0,40 Baja confiabilidad

0,01 a 0,20 Muy Baja

La fórmula del estadístico de confiabilidad Kuder-**Richardson 20**:

$$kr20 = \frac{k}{k-1} \left[\frac{s^2 - \sum p * q}{s^2} \right]$$

Donde:

S^2 varianza de las cuentas de la prueba

p proporción de respuestas correctas

q proporción respuestas incorrectas

k número total de ítems de la prueba

Mediante la aplicación del Software estadístico Excel 2010, se obtuvo la confiabilidad

Kuder-Richardson 20 de la prueba de entrada y salida.

a) Confiabilidad de la prueba de entrada

El instrumento examen de entrada se aplicó a una muestra **piloto de 10** cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, obteniendo el siguiente resultado de confiabilidad con la aplicación del programa Excel 2010

Tabla 3

Resumen del procesamiento de prueba de entrada

Cadete	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	cuenta	varianza
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	0.0
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	1.0
3	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	7	1.0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25.0
5	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5	1.0
6	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6	0.0
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	9.0
8	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	6	0.0

8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6	0.0
10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	1.0
RC	10	9	8	7	7	5	5	4	3	2	60	38.00
RI	0	1	2	3	3	5	5	6	7	8	6	3.80
P	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2		
Q	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8		
p*q	0	0.09	0.16	0.21	0.21	0.25	0.25	0.24	0.21	0.16	1.78	

$$kr20 = \frac{k \left[S^2 - \sum p^*q \right]}{k-1 \left[S^2 \right]} \quad kr20 = 0.69$$

$$kr20 = \frac{10 \left[3.80 - 1.78 \right]}{10-1 \left[3.80 \right]}$$

El resultado obtenido del coeficiente **Kuder-Richardson 20** es igual a 0.69, dicho instrumento es válido por ser mayor a 0.60, es decir cumple con los objetivos de la investigación. También el instrumento es de **alta confiabilidad** por estar en la escala de 0,61 a 0,80 dicho instrumento presenta consistencia interna.

b) Confiabilidad de la prueba de salida

El instrumento examen de salida se aplicó a una muestra **piloto de 10** cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016. Obteniendo el siguiente resultado de confiabilidad con la aplicación del programa Excel 2010.

Tabla 4*Resumen del procesamiento de prueba de salida*

Cadete	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	cuenta	varianza
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	2.56
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	0.36
3	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	7	0.36
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	19.36
5	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5	1.96
6	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	5.76
7	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	2.56
8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	7	0.36
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	2.56
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	2.56
RC	9	7	8	7	7	6	7	6	4	2	64	38.4
RI	1	3	2	3	3	4	3	4	6	8	6.4	3.84
P	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.4	0.2		
q	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.6	0.8		
p*q	0.09	0.24	0.16	0.21	0.21	0.24	0.21	0.24	0.24	0.16	2	

$$kr20 = \frac{k \left[S^2 - \sum p^* q \right]}{k-1 \left[S^2 \right]}$$

$$kr20 = 0.63$$

$$kr20 = \frac{10 \left[3.84 - 2 \right]}{10-1 \left[3.84 \right]}$$

El resultado obtenido del coeficiente **Kuder-Richardson** es igual a 0.63, dicho instrumento es válido por ser mayor a 0.60.

c) Validez del Instrumento

La validación del instrumento se realiza en base al marco teórico, considerándose la categoría de “validez de contenido”. Se utiliza el procedimiento de juicio de expertos calificados quienes determinaron el coeficiente de confiabilidad a partir del análisis y evaluación de los ítems del respectivo instrumento.

Tabla 5

Opinión de expertos en los instrumentos

Expertos informantes e indicadores	CRITERIOS				
		Mg. Alberto Huamani Escobar	Dr. Adrián Quispe Andía	Mg. Carlos Garrido Calatayud	Dr. Lolo Caballero Cifuentes
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.	80	85	80	85
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.	85	80	85	80
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	85	80	85	80
ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre variables	80	80	85	80
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	80	80	80	75
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos sobre el método heurístico y el aprendizaje de matemáticas	80	80	82	80
CONSISTENCIA	Consistencia entre la formulación del problema, objetivos y la hipótesis.	80	79	80	79
COHERENCIA	De índices, indicadores y las dimensiones.	80	81	85	75
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.	85	85	85	85
TOTALES		81.3%	80.3%	82.7%	79.8%
MEDIA DE VALIDACION		80.73%			

Fuente: Informes de expertos sobre validez y aplicabilidad del instrumento.

Opinión de aplicabilidad: Si es aplicable para el propósito propuesto.

Promedio de valoración: 80.73%.

Tabla 6

Resumen de la opinión de expertos

Experto	Porcentajes
Mg. Alberto Huamani Escobar	81.3%
Mg. Carlos Garrido Calatayud	80.3%
Dr. Adrián Quispe Andia	82.7%
Dr. Lolo Caballero Cifuentes	79.8%
Promedio	80.73%.

5.2. Presentación y análisis de los resultados

Los cuadros N° 1 y N° 2, son los resultados de la aplicación de los exámenes de inicio y salida, tanto al grupo de control, como al grupo experimental.

Tabla 7*Evaluaciones del grupo control*

Grupo Control	Inicio	Salida
1	10	12
2	8	11
3	12	13
4	10	12
5	14	13
6	8	12
7	9	12
8	11	14
9	8	13
10	9	14
11	10	14
12	12	13
13	11	14
14	11	13
15	11	10
16	9	14
17	11	13
18	9	11
19	10	12
20	8	12
21	11	15

22	10	14
23	10	12
24	12	15
25	8	12
26	8	17
27	14	15
28	13	14
Promedio	10,15	13,04

Interpretación:

De la tabla se puede observar que el promedio de la evaluación de inicio del grupo control, fue de 10.15 y el promedio de la evaluación de salida, donde no se utilizó el método heurístico fue de 13.04, lo cual prueba que la mejora no fue muy significativa.

Tabla 8

Evaluaciones del grupo experimental

Grupo experimental	inicio	salida
1	9	16
2	10	18
3	15	19
4	9	16
5	12	17
6	10	18

7	11	16
8	10	15
9	9	17
10	10	14
11	12	18
12	10	9
13	12	17
14	8	15
15	7	15
16	6	7
17	12	17
18	7	15
19	12	18
20	9	14
21	12	15
22	10	11
23	10	16
24	10	16
25	11	17
26	7	15
27	11	17
28	12	17
Promedio	10,04	15,48

Interpretación:

Observamos, que el promedio de la evaluación de inicio del grupo experimental, fue de 10.04 y el promedio de la evaluación de salida, luego de utilizar el método heurístico como estrategia didáctica fue de 15.48, lo cual muestra que la aplicación del método heurístico contribuyo para mejorar el aprendizaje de matemáticas.

Resultados descriptivos

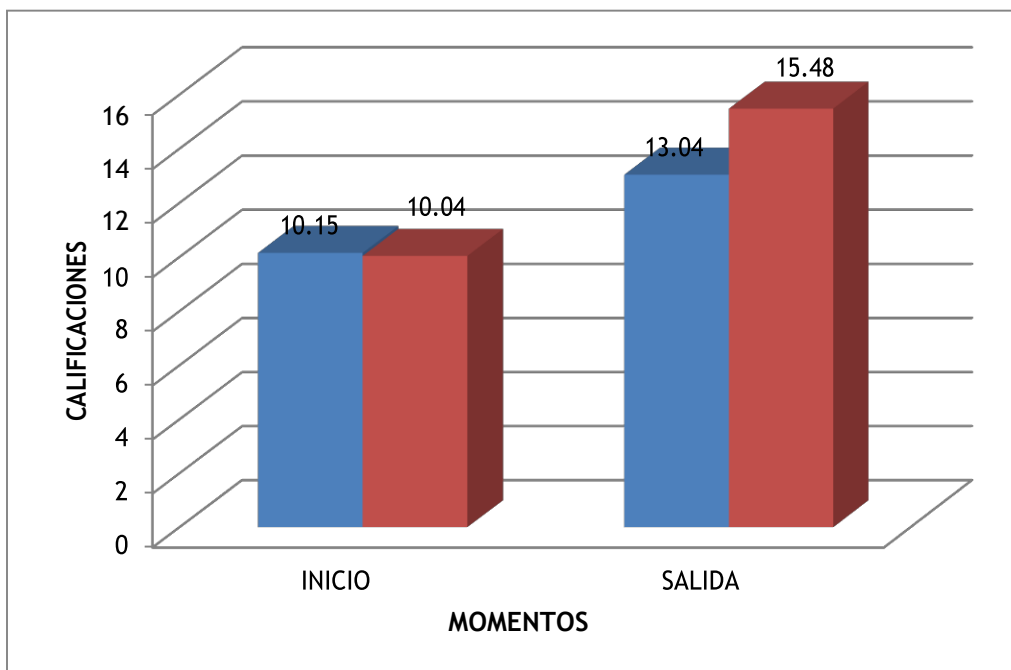


Figura 2. Comparación de promedio de exámenes

Tabla 9

Comparación de promedios de exámenes de ambos grupos

Grupos	Inicio	Salida
Grupo control	10,15	13,04
Grupo experimental	10,04	15,48

Interpretación:

De acuerdo al grafico mostrado, se puede observar el avance que hubo en el grupo experimental, en comparación al grupo control, en cuanto al promedio de los dos exámenes tomados a ambas secciones.

Tabla 10

Prueba de Entrada (Pre test)

Alternativa	Prueba Pedagógica de Entrada			
	GE	%	GC	%
Correcto	12	43%	17	61%
Incorrecto	16	57%	11	39%
TOTAL	28	100	28	100

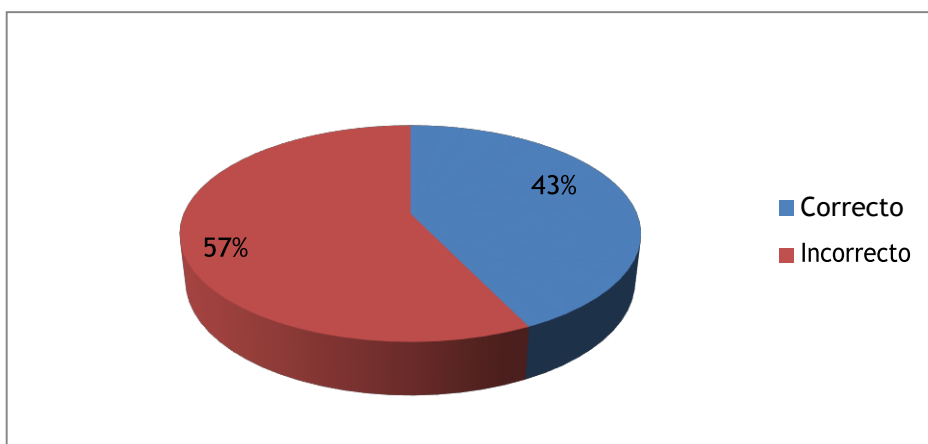


Figura 3. *Prueba de inicio - grupo experimental*

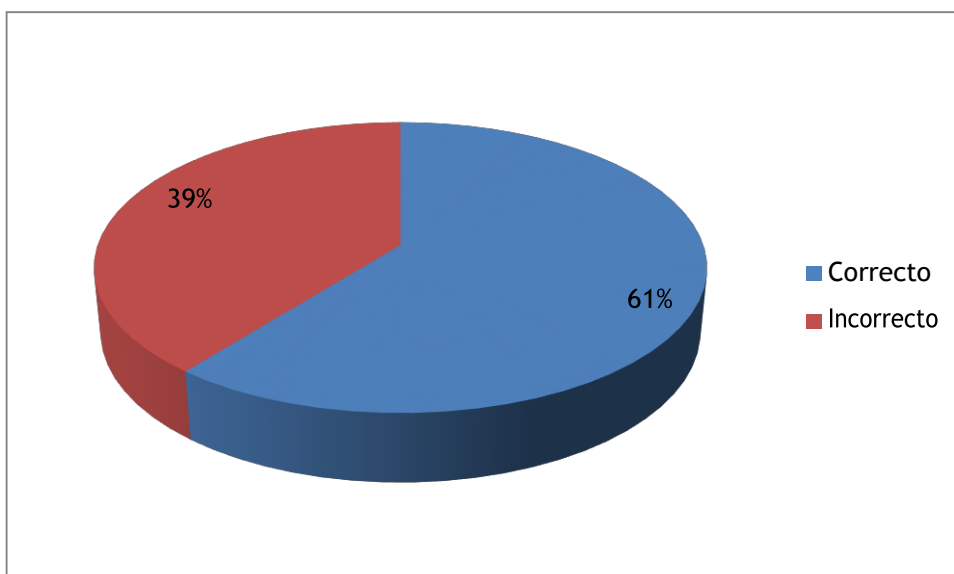


Figura 4. Prueba de inicio - grupo control

Interpretación:

Se observa que en el grupo experimental 12 respuestas son correctas que hace un 43% del total de alternativas, 16 son incorrectas que hace un 57% del total. A diferencia del grupo control 17 alternativas son correctas que representa un 61% y 11 incorrectas determinando un 39% del total, antes de aplicar el método heurístico.

Tabla 11

Prueba de Salida (Post test)

Alternativa	Prueba de Salida			
	GE	%	GC	%
Correcto	26	93%	16	57%
Incorrecto	2	7%	12	43%
Total	28	100	28	100

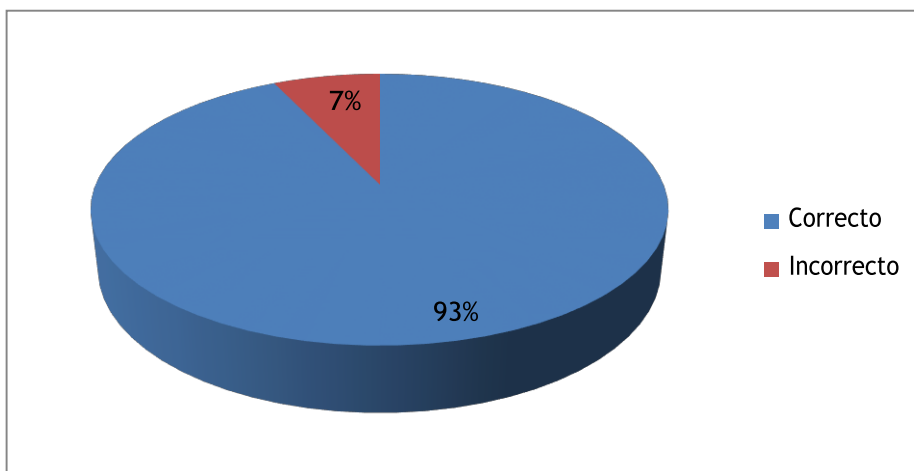


Figura 5. Prueba de salida - grupo experimental

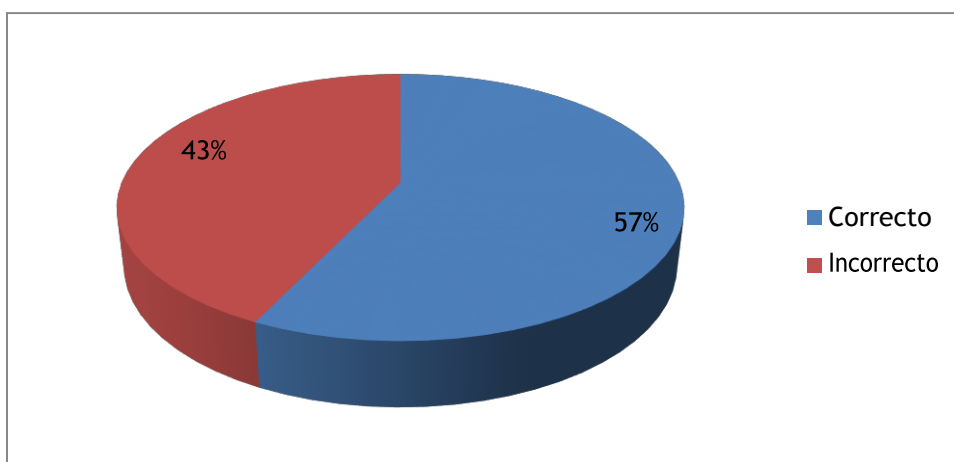


Figura 6. Prueba de salida - grupo control

Interpretación:

Se observa que en el grupo experimental 26 respuestas son correctas que hace un 93 % del total de alternativas 2 son incorrectas que hace un 7 % del total. A diferencia del grupo control 16 alternativas son correctas que representa un 57% y 12 incorrectas determinando un 43% del total después de aplicar el método heurístico en los cadetes.

Por lo tanto, en el grupo experimental se observa un avance significativo a comparación del grupo control en cuanto a los promedios de alternativas.

Hipótesis general

Influye significativamente el método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

Hipótesis estadística

H₀: El método heurístico no Influye significativamente como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

H₁: Influye significativamente el método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

Hipótesis específicas

1. El aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, antes de la aplicación del método heurístico, como estrategia didáctica se encuentra en un nivel bajo.
2. El aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, después de la aplicación del método heurístico, como estrategia didáctica se encuentra en un nivel alto.
3. Existe diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico y después de la aplicación del método heurístico.

Prueba de hipótesis para dos medias para dos muestras independientes:

Formulación de la hipótesis:

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

μ_1 : Enseñanza con el método heurístico en los Cadetes del primer año de la Escuela

Militar de Chorrillos mejora el aprendizaje de matemática.

μ_2 : Enseñanza sin el método heurístico en los Cadetes del primer año de la Escuela

Militar de Chorrillos mejora el aprendizaje de matemática.

H₀: El aprendizaje de matemática, en los cadetes del grupo experimental, no es mejor que el de los cadetes del grupo control.

H_a= El aprendizaje de matemática, en los cadetes del grupo experimental, es mejor que el de los cadetes del grupo control.

Tabla 12

Comparación de resultados de evaluación de salida de ambos grupos

Cadetes	Evaluación de salida	
	Grupo experimental	Grupo control
1	16	12
2	18	11
3	19	13
4	16	12
5	17	13
6	18	12
7	16	12
8	15	14
9	17	13
10	14	14

11	18	14
12	9	13
13	17	14
14	15	13
15	15	10
16	7	14
17	17	13
18	15	11
19	18	12
20	14	12
21	15	15
22	11	14
23	16	12
24	16	15
25	17	12
26	15	17
27	17	15
28	17	14
	15,48	13,04

Fuente: Datos de la investigación

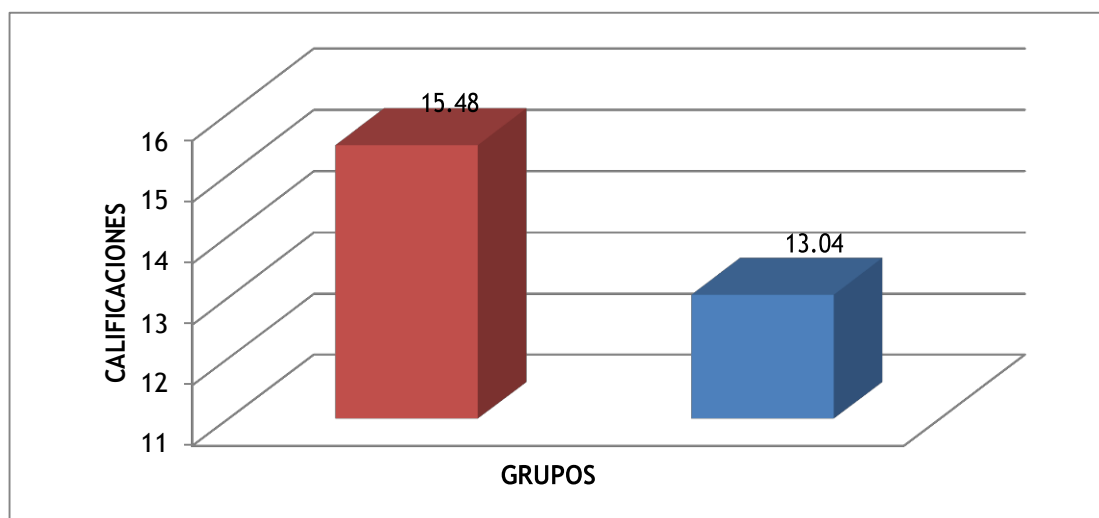


Figura 7. Comparación de resultados de salida

Contrastación de la hipótesis

1. Estableciendo el nivel de significancia

Nivel de significancia $\alpha=0.05 = 5\%$

2. Elección de la prueba estadística

Como las varianzas son desconocidas, y desiguales; además $n \leq 30$, entonces

aplicamos la siguiente fórmula:

$$t_c = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}}$$

Donde:

T_c : "t" calculado

\bar{X}_1 : Promedio del primer grupo

\bar{X}_2 : Promedio del segundo grupo

S_1^2 : Varianza del primer grupo

S_2^2 : Varianza del segundo grupo.

n : Tamaño de la muestra del primer grupo

m : Tamaño de la muestra del segundo grupo.

3. En SPSS obtendremos el resultado de T calculado

Resultados:

Tabla 13

Estadísticos de grupo

	Grupos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Notas	Experimental	28	15.54	2.687	.508
	Control	28	13.07	1.489	.281

Tabla 14

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior Superior		
Notas	Se han asumido varianzas iguales	2.974	.090	4.245	54	.000	2.464	.581	1.300	3.628
	No se han asumido varianzas iguales			4.245	42.151	.000	2.464	.581	1.293	3.636

Por lo tanto, el $t_c = 4.245$

4. Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación



5. El valor de $t_{critico}$ encontramos en la tabla t, para ello debemos calcular los grados de libertad $gl = n_1 + n_2 - 2 = 54$ y tener en cuenta $\alpha/2 = 0.025$, asumiendo un nivel de confianza al 95%, entonces el valor de $t_{critico}$ sería 2.009

6. Decisión Estadística: Se acepta la H_p , puesto que $c_{calculado} = 4.245$ es mayor que el $t_{critico} = 2.009$ y rechazamos la hipótesis nula.

Conclusión: A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que el método heurístico, como estrategia didáctica influye significativamente en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

Para dos muestras relacionadas

Formulación de la hipótesis:

$$H_p = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_o = \mu_1 \neq \mu_2$$

μ_1 : El grupo experimental, antes de enseñar con el método heurístico

μ_2 : El grupo experimental, después de enseñar con el método heurístico

H₁= El aprendizaje de matemática, en los cadetes del grupo experimental mejora después de enseñar con el método heurístico

H₀= El aprendizaje de matemática, en los cadetes del grupo experimental no mejora después de enseñar con el método heurístico.

Tabla 15

Cuadro de resultados de evaluación del grupo experimental inicio/salida

Grupo experimental	Inicio	Salida
1	9	16
2	10	18
3	15	19
4	9	16
5	12	17
6	10	18
7	11	16
8	10	15
9	9	17
10	10	14
11	12	18
12	10	9
13	12	17
14	8	15
15	7	15
16	6	7
17	12	17
18	7	15
19	12	18
20	9	14
21	12	15
22	10	11
23	10	16
24	10	16
25	11	17
26	7	15
27	11	17
28	12	17
Promedio	10,04	15,48

Fuente: Datos de la investigación

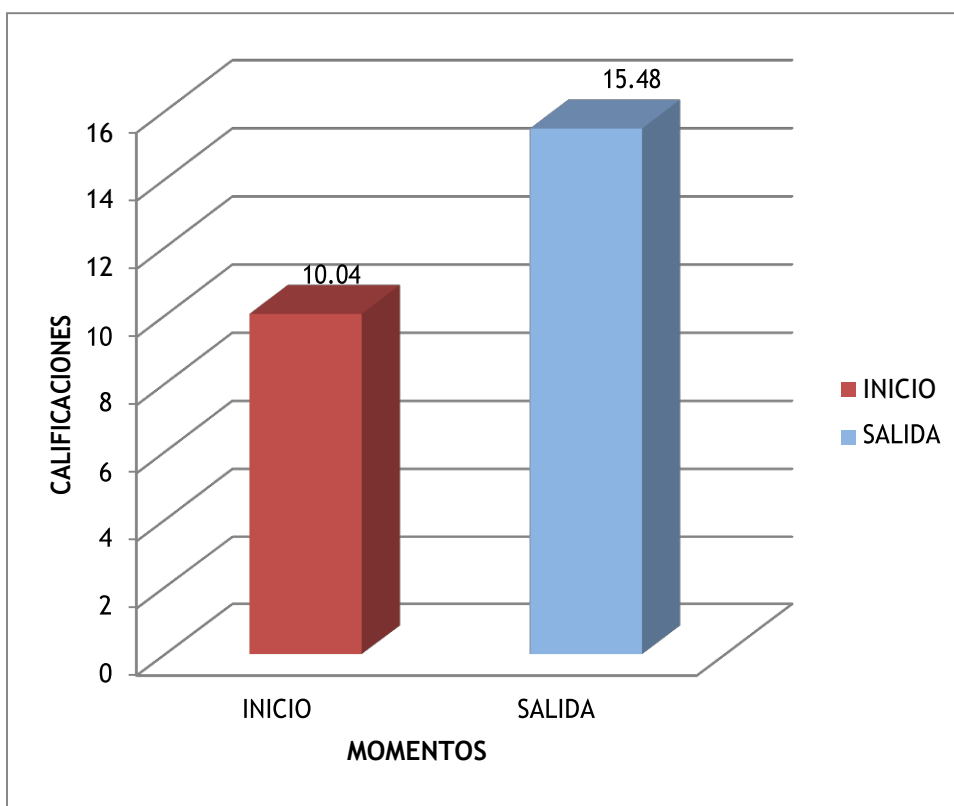


Figura 8. Resultados de evaluación del Grupo experimental inicio-salida.

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Selección y cálculo de la prueba estadística:

Se realizó el cálculo mediante el SPSS, mostrando los siguientes resultados:

Tabla 16

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	INICIO	10.11	28	1.988	.376
	SALIDA	15.54	28	2.687	.508

Tabla 17*Prueba de muestras relacionadas*

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig.
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia			(bilateral)
					Inferior Superior			
Par 1	Inicio - Salida	-5.429	2.284	.432	-6.314 -4.543	-12.576	27	.000

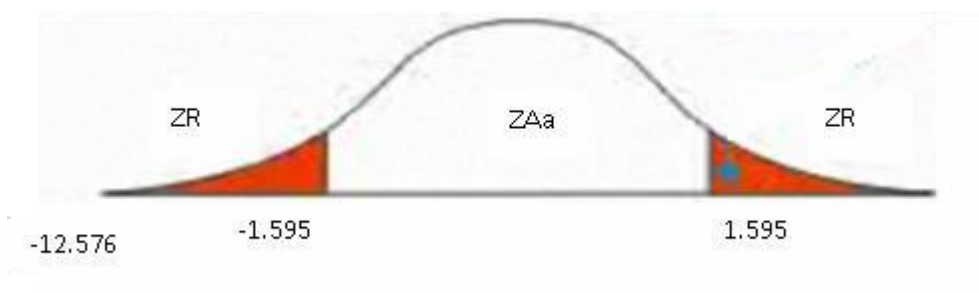
De acuerdo a la tabla mostrada, el t calculado es: $t_c = -12.576$

Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación

$$t_0 = t(1 - \alpha, n - 1)$$

$$t_0 = t(0.95, 27)$$

$$t_0 = 1.595$$



De acuerdo a los valores de la función distribución acumulativa T de student, se calcula la

$$t(1 - \alpha, n - 1).$$

Decisión estadística: Se acepta la H_1 , puesto que $t_c = -12.576$ cae en la zona de rechazo, se dice que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada.

Se concluye que aprendizaje de matemática, en los cadetes del grupo experimental mejora

5.3 Discusión de los resultados

La aplicación del método heurístico como estrategia didáctica, en el proceso de enseñanza aprendizaje, influyó significativamente en el desarrollo de capacidades de aprendizaje de los cadetes del primer año de la EMCH (grupo experimental) en el área de matemáticas, mientras que los cadetes del primer año de la EMCH (grupo control) en el área de matemáticas que fueron sometidos a la metodología tradicional, en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.

En las tablas comparativos y figuras se aprecia diferencias entre los resultados del postest del grupo experimental con el resultado del postest del grupo control. Se evidencia una diferencia porcentual favorable al grupo experimental con respecto al desarrollo de capacidades de aprendizaje en los cadetes.

En las tablas y figuras de la prueba de hipótesis se observan los valores de muestras relacionales de los momentos de inicio y salida del grupo experimental; se observa también valores de muestras independientes de ambos grupos: control (prueba de salida) y experimental (prueba de salida); concluyendo de los resultados obtenidos que el aprendizaje de biología, en los alumnos del segundo grado E, mejora como consecuencia de la enseñanza del método heurístico, como estrategia didáctica.

Se infiere que, la enseñanza de matemática *mediante método heurístico, como estrategia didáctica* alcanza mejores niveles de efectividad en cuanto al aprendizaje, que la enseñanza tradicional.

Estas afirmaciones se encuentran fundamentadas por las tesis presentadas en los antecedentes que concluyen casi de la misma manera.

Conclusiones

- 1) Se concluye que existe influencia significativa del método heurístico como estrategia didáctica sobre la mejora del aprendizaje de matemáticas en Influye significativamente el método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, tal como lo podemos derivar de la prueba de hipótesis y de las tablas pertinentes elaboradas en torno al tema.
- 2) Teniendo como base la primera interrogante específica de la investigación y su respectiva hipótesis podemos concluir que el aprendizaje de matemáticas, antes de la aplicación del método heurístico se encuentra en un nivel intermedio, como lo prueba las calificaciones emitidas por el examen de entrada.
- 3) Hemos podido comprobar que el aprendizaje de matemáticas, después de aplicar el método heurístico como estrategia didáctica se encuentra en un nivel óptimo, como lo evidencia los resultados de la prueba administrada (15.48).
- 4) En relación a la tercera hipótesis específica podemos concluir que existe diferencias significativas en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, antes de la aplicación del método heurístico y después de la aplicación del método heurístico, (10.04 -15.48). Lo que referencia que la aplicación de la estrategia didáctica método heurístico permitió mejorar el aprendizaje de matemáticas.

Recomendaciones

- 1) Los docentes de otras Instituciones Educativas de educación superior apliquen la estrategia didáctica método heurístico, no solo en el área de matemáticas, si no en todas las demás áreas de los diferentes niveles buscando la ampliación y difusión de este método heurístico.
- 2) Capacitar a todos los docentes de la Escuela Militar de Chorrillos en el uso del método heurístico no solo al área de educación matemática sino otras áreas.
- 3) Motivar a los docentes de las Instituciones de educación superior, en la aplicación de la estrategia didáctica método heurístico para generar aprendizajes significativos en los estudiantes.
- 4) Recomendar la inclusión del método heurístico en el desarrollo de las diferentes actividades del saber matemático.

Referencias

- Alonso J. y Mateos M. (1985). Comprensión lectora: modelos, entrenamiento y evaluación. *Infancia y Aprendizaje*, 31-32: 5- 19.
- Antonio, V. (2002), *Dificultades de aprendizaje*, Valencia- 3era. Edición España. Promolibro.
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 41: 131-142.
- Cortegaza Fernández L. (1995) *Capacidades motrices*. Ed. DEP. Puebla, México.
- De Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial. Pp.367- 437.
- Del Río, P. (1985). Investigación y práctica educativa en el desarrollo de la comprensión lectora. *Infancia y Aprendizaje*, 31-32:21-43.
- Forteza A. (1988) *Bases metodológicas del entrenamiento Deportivo*. C. Habana. Ed Ciencia y Técnica Cuba.
- García J. (1998) *Bases teóricas del entrenamiento deportivo, principios y aplicaciones*. Ed. Gymnos.

- Guedez V.: (2000) Lineamientos académicos para la definición de los Perfiles Profesionales, Tomado de Currículo – Año 5, N° 10. Caracas.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). Metodología de la investigación. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Jonassen, D. H. (2000). “El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje”. Diseño de la instrucción: teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción, Madrid. Vol. 2. En C. M. Reigeluth (ed.). Madrid: Santillana; 225-249.
- León, J.A. (1991). Intervención en estrategias de comprensión. Un modelo basado en el conocimiento y aplicación de la estructura de texto. *Infancia y Aprendizaje*, 56: 77-92.
- Mateos, M.A. (1991). Un programa de instrucción en estrategias de supervisión de la comprensión lectora. *Infancia y Aprendizaje*, 56: 61-76.
- Navarro, Elsa (1998). Aprendizaje significativo y mapas conceptuales, Editorial Abedul, Lima – Perú.
- Nisbet, J. y Schuksmith, J. (1987). Estrategias de aprendizaje. Madrid: Santillana. Pp.45-58.

Ogalde, Isabel (1992) Los materiales educativos medios y recursos de apoyo a la docencia.
Editorial Trillas, México.

Paredes, V. (2003) Desafíos de la nueva educación. El maestro e la excelencia. 1º edición.
Editorial Layconsa, Lima – Perú.

Parodi, G. (1992). Estructura textual y estrategias lectoras. *Lenguas Modernas*, 19: 89-98.

Peronard, M. (1994). La evaluación de textos escritos: el problema del resumen. *Lenguas Modernas*, 21: 81-93.

Prieto, M. D. (1989). Modificabilidad cognitiva y P.E.I. Madrid: Editorial Bruño. Pp. 28-38.

Ponce, A & Gargallo, F. (1999): "Reciclo, construyo, juego y me divierto". Editorial CCS.
Madrid.

Pozo, J.I. (1990). Estrategias de aprendizaje. pp. 199-221. Madrid: Alianza Editorial.

Rojas, L. (2000) Los materiales educativos en el nuevo enfoque pedagógico. Editorial San Marcos, Lima – Perú.

Santibáñez, V. (2006) Un enfoque renovado del material didáctico. Primera Edición. Lima – Perú.

Tirado, F. (1986). "La Crítica situación de la educación básica en México". Ciencia y Desarrollo. CONACYT. XII (71), 81-94, México.

Velásquez, C. (1998): "Jugamos con lo que tiramos! Una propuesta de reutilización de materiales de desecho para la práctica educativa Empresarial". En "Actividades Extraescolares. Una propuesta alternativa". INDE. Barcelona

Flores A. (2001) La globalización y los Perfiles Profesionales. Tomado de Revista de la Unidad de Postgrado de Educación, Univ. Nacional Mayor de San Marcos – Año 1. N° 1 Lima.

Horn, R.: (2005): Establecimiento de los sistemas de Medición del Rendimiento Académico en América Latina; Un Análisis de los Problemas y la Experiencia más Reciente.

Meza, A. Lazarte, C. (2006) Estrategia de Aprendizaje Independiente. Manual dirigido a presentadores a Salud e APROPO, Lima.

Palacios, J. et al. (2001): "Latas: Material alternativo para los juegos". Revista Digital SEDE.

Parodi, G. (1994). Macroestrategias en la comprensión textual: relaciones retóricas explícitas. RLA, Revista de Lingüística Teórica y Aplicada, 32: 189-195.

Rivadeneira, M. (2001): "Selección y optimización de recursos materiales favorecedores del aprendizaje en la escuela". Revista Digital EF Escolar Año 7. N° 35. Buenos Aires.

Solé, I. (1993). Lectura y estrategias de aprendizaje. Cuadernos de Pedagogía, 216: 25-27.

Ugarriza, N.: (2001) Evaluación del Rendimiento Académico. Tomado de Revista de la Unidad de Postgrado de Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Año 1. N° 1 Lima.

Apéndices



Apéndice A

Matriz de consistencia

Aplicación del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas de los cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología, tipo y diseño de investigación
<p>Problema principal</p> <p>¿Cuál es la influencia del método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia del método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.</p>	<p>Hipótesis principal</p> <p>Influye significativamente el método heurístico, como estrategia didáctica en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016.</p>	<p>Variable 1 =</p> <p>Método heurístico</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Pedagógica</p> <p>Funcional</p>	<p>TIPO:</p> <p>Cuasi-experimental</p> <p>DISEÑO:</p> <p>Experimental -</p> <p>Transversal, porque los objetivos generales y específicos están dirigidos al análisis del nivel o estado de las variables, mediante la recolección de datos en un punto en el tiempo.</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Determinar la influencia del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos,</p>	<p>Hipótesis secundarias</p> <p>1. El aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, antes de la aplicación del método heurístico,</p>	<p>Variable 2 =</p> <p>Aprendizaje de matemática</p>	

método heurístico?	antes de su aplicación.	como estrategia didáctica se encuentra en un nivel bajo.	s
2. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, después de la aplicación del método heurístico?	2. Determinar la influencia del método heurístico en el aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, después de su aplicación.	2. El aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, después de la aplicación del método heurístico, como estrategia didáctica se encuentra en un nivel alto.	Dimensiones: Conceptual Procedimental Actitudinal
3. ¿Cuál es la diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico, y el nivel de aprendizaje de los cadetes después de la aplicación del método heurístico?	3. Establecer la diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico, y el nivel de rendimiento académico de los cadetes después de la aplicación del método heurístico.	3. Existe diferencia entre el nivel de aprendizaje de matemáticas en los Cadetes del primer año de la Escuela Militar de Chorrillos, 2016, antes de la aplicación del método heurístico y después de la aplicación del método heurístico.	