

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE  
DIAGNÓSTICO DE APTITUDES MENTALES PRIMARIAS BASADO  
EN LA BATERÍA DEL TEST PMA EN ALUMNOS DEL NIVEL  
SECUNDARIO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTOR**

**MANUEL ANTONIO SECLÉN GAMARRA**

**ASESOR**

**Mgtr. HUILDER HUANITO MERA MONTENEGRO**

**Chiclayo, 2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y permitirme que haya podido realizar y culminar este trabajo de investigación.

A mis padres por su sacrificio y esfuerzo para darme la oportunidad de estudiar una carrera profesional.

Al Mgtr. Julio César Espinoza Delgado por confiar en mí y brindarme su apoyo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis profesores de la universidad, mi jurado de tesis y amigos que aportaron para poder finalizar este trabajo.

A mis padres, quienes sin su apoyo no hubiera podido educarme y ser un profesional.

## RESUMEN

Esta tesis tiene el objetivo de mejorar y apoyar el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias de los alumnos de la I.E.P. Santo Toribio de Mogrovejo pues la organización tiene dificultades al momento de realizar un determinado Test Psicológico ya que este carece de confiabilidad al momento de que el alumno responde las preguntas, también se presentan dificultades con el tiempo para diagnosticar los resultados obtenidos y por consiguiente el tiempo para buscar una solución al problema, se sabe que dos de cada treinta diagnósticos resulta ser mal revisados por lo que se tendría que volver a diagnosticar. Se pretende que con el desarrollo de un Sistema Informático basado en el test PMA aplicando el método de verificación división por mitades, mejorar el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias de alumnos del nivel secundario de la I.E.P. Santo Toribio de Mogrovejo para poder así disminuir el tiempo que emplea el psicólogo en diagnosticar los resultados obtenidos, disminuir el tiempo total que el psicólogo requiere para realizar el diagnóstico de aptitudes mentales primarias de los alumnos, aumentar el número de alumnos diagnosticados por hora, aumentar el número de test confiables (verificados) y disminuir el número de errores al momento de realizar el diagnóstico pues con el uso del Sistema Informático se disminuye el Tiempo empleado para el diagnóstico por alumno en un 95%, se logra también disminuir el tiempo total del diagnóstico en un 96% lo que equivale a 580 minutos, se logra aumentar el número de alumnos diagnosticados por hora en un 90%, aumentando 50 alumnos más que se diagnostican, tener los diagnósticos de los test al 100% confiable, lo que indica que se tendrá resultados más reales y se logra eliminar los errores generados en el proceso de diagnosticar los resultados del test gracias al Sistema Informático.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema Informático, Test, Extreme Programming, confiabilidad, Proceso de diagnóstico, Aptitudes Mentales Primarias.

## **ABSTRACT**

This thesis aims to enhance and support the process of diagnosis of primary mental abilities of students in the IEP Santo Toribio de Mogrovejo as the organization has difficulties when making a particular psychological test as this lacks reliability when the student answers questions, problems also occur over time to diagnose the results obtained and therefore the time to seek a solution to the problem, it is known that two out of thirty diagnosis turns out to be wrong revised so it would have to diagnose. It is intended that the development of a computer system based on WFP test using the method of verification division by halves, improve the diagnostic process of primary students at the secondary level thinking skills of the IEP Santo Toribio de Mogrovejo to thus reduce the time taken for the psychologist to diagnose the results, reducing the total time required to perform the psychologist diagnosis of primary mental abilities of students, increase the number of students diagnosed per hour increase the number of reliable test (verified) and reduce the number of errors at the time of diagnosis for using Time Information System used in the diagnosis per pupil decreases 95%, it is also achieved lower total time diagnosis by 96% which is equivalent to 580 minutes is achieved increasing the number of students diagnosed per hour in a 90% increase more than 50 students diagnosed, have diagnostic test of 100% reliable, indicating that more real results will be achieved and eliminate errors generated in the process of diagnosing the test results through the computer system.

**KEYWORDS:** Information System, Test, Extreme Programming, reliability, process diagnostic, Primary Mental Abilities.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	7
	<b>2.1</b> Antecedentes .....	7
	<b>2.2</b> Bases Teóricas Científicas .....	8
	<b>2.2.1</b> Test PMA Actitudes Mentales Primarias .....	8
	<b>2.2.1.1</b> Datos Históricos .....	8
	<b>2.2.1.2</b> Finalidad .....	9
	<b>2.2.1.3</b> Características de la prueba.....	9
	<b>2.2.2</b> Técnica de Verificación .....	12
	<b>2.2.2.1</b> Concepto.....	12
	<b>2.2.2.2</b> Técnicas de Verificación .....	12
	<b>2.2.2.3</b> Cuadro Comparativo de las técnicas de Verificación del test PMA.....	13
	<b>2.2.2.4</b> Elección de la Técnica de Verificación .....	14
	<b>2.2.3</b> Metodología XP .....	15
	<b>2.2.3.1</b> Definición.....	15
	<b>2.2.3.2</b> Características esenciales.....	16
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	22
	<b>3.1</b> Tipo y Nivel de Investigación .....	22
	<b>3.1.1</b> Tipo de Investigación .....	22
	<b>3.1.2</b> Nivel de Investigación.....	22
	<b>3.2</b> Diseño de Investigación .....	22
	<b>3.3</b> Población, muestra y muestreo.....	23
	<b>3.3.1</b> Población.....	23
	<b>3.3.2</b> Muestra .....	23
	<b>3.3.3</b> Muestreo.....	23
	<b>3.4</b> Criterios de Selección .....	23
	<b>3.5</b> Operacionalización de variables .....	23
	<b>3.5.1</b> Variables.....	23
	<b>3.5.1.1</b> Variable independiente.....	23

<b>3.5.1.2 Variable Dependiente</b> .....	24
<b>3.5.2 Indicadores (Operacionalización de Variables)</b> .....	24
<b>3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	24
<b>3.7 Procedimientos</b> .....	25
<b>3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos</b> .....	25
<b>3.9 Matriz de consistencia</b> .....	27
<b>3.10 Consideraciones éticas</b> .....	28
<b>3.11 Metodología de Desarrollo</b> .....	28
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	29
<b>4.1 Metodología Extreme Programming</b> .....	29
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	65
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	68
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	69
<b>VIII.LISTA DE REFERENCIAS</b> .....	70
<b>IX. ANEXOS</b> .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1: Ventajas y Desventajas de las Técnicas de Confiabilidad.....</b>	<b>14</b>
<b>TABLA 2: Esquema de experimento y variables .....</b>	<b>22</b>
<b>TABLA 3: Indicadores .....</b>	<b>24</b>
<b>TABLA 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>25</b>
<b>TABLA 5: Matriz de consistencia.....</b>	<b>27</b>
<b>TABLA 6: Pruebas .....</b>	<b>61</b>
<b>TABLA 7: Resultados de la Entrevista.....</b>	<b>65</b>
<b>TABLA 8: Indicadores con la comparación del Resultados de la Encuesta y el Resultado de la Observación. ....</b>	<b>66</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1: Ciclos de desarrollo</b> .....	16
<b>FIGURA 2: Diseño de Base de Datos</b> .....	34
<b>FIGURA 3: Diagrama de Clases</b> .....	37
<b>FIGURA 4: Interfaz Inicio de Sesión</b> .....	38
<b>FIGURA 5: Interfaz Principal Administrador</b> .....	39
<b>FIGURA 6: Interfaz Listado de alumnos</b> .....	40
<b>FIGURA 7: Interfaz Modificar datos del Alumno</b> .....	41
<b>FIGURA 8: Interfaz Búsqueda del Psicólogo</b> .....	42
<b>FIGURA 9: Interfaz Modificar datos del Psicólogo</b> .....	43
<b>FIGURA 10: Interfaz Registrar Administrador</b> .....	44
<b>FIGURA 11: Interfaz Búsqueda de Administradores</b> .....	45
<b>FIGURA 12: Interfaz Modificar datos de Administradores</b> .....	46
<b>FIGURA 13: Interfaz Principal Alumno</b> .....	47
<b>FIGURA 14: Interfaz Pre Test</b> .....	48
<b>FIGURA 15: Interfaz Factor V: Comprensión Verbal</b> .....	49
<b>FIGURA 16: Interfaz Factor R: Concepción Espacial</b> .....	50
<b>FIGURA 17: Interfaz Factor E: Razonamiento</b> .....	51
<b>FIGURA 18: Interfaz Factor N: Calculo Numérico</b> .....	52
<b>FIGURA 19: Interfaz Factor F: Fluidez Verbal</b> .....	53
<b>FIGURA 20: Interfaz Resultado del Test</b> .....	54
<b>FIGURA 21: Interfaz Principal Psicólogo</b> .....	55
<b>FIGURA 22: Interfaz Informe del Diagnóstico</b> .....	56
<b>FIGURA 23: Interfaz Crear Historial</b> .....	57
<b>FIGURA 24: Pre-Test</b> .....	59
<b>FIGURA 25: Informe Final del Test PMA</b> .....	60
<b>FIGURA 26: Informe del Diagnostico</b> .....	60
<b>FIGURA 27: Indicadores con el porcentaje Pre Test y Post Test</b> .....	66

## I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de habilidades en el sector educativo, juega un papel muy importante en los niños y adolescente hoy en día; actualmente la mayoría de instituciones educativas a nivel nacional se preocupan por saber cómo va el rendimiento de sus alumnos en las distintas materias que se dictan, del mismo modo también ponen interés en saber cuál es la causa del problema que conlleva a un alumno a tener un nivel de rendimiento por debajo de lo normal si fuera el caso; y es aquí donde entra a tallar el apoyo del área de psicopedagogía.

El área de psicopedagogía de la I.E.P. Santo Toribio de Mogrovejo es la que evalúa a los estudiantes para saber el avance intelectual y académico de cada uno de ellos, para eso se lleva a cabo el proceso de diagnóstico de Aptitudes Mentales y se aplica mayormente a los alumnos de nivel secundario tres veces al año. El test de diagnóstico que se utiliza es el test de aptitudes mentales primarias PMA, que ayuda a diagnosticar el bajo rendimiento académico que puede presentar el alumno, pero por ser este un test muy amplio demanda de mucho tiempo para realizar el diagnóstico correspondiente y a la vez carece de un factor muy importante que debe tener todo test, y es la confiabilidad del mismo; éste es un gran problema ya que si bien es cierto el test es válido (mide lo que debe de medir) pero no se puede controlar que los alumnos respondan de manera coherente y no sólo por llenar el formulario.

Como primer problema que se puede observar, es la carencia de confiabilidad del test al momento de que el alumno responde las preguntas, ya que como se mencionó, los psicólogos no pueden controlar que el alumno responda coherentemente el test y por lo tanto el test que se está aplicando no sería completamente óptimo. Otro de los problemas que mencionan los psicólogos de la Institución es que el diagnóstico del test PMA conlleva mucho tiempo, y esto hace que demore obtener los resultados y por consiguiente esto atrasará en buscar una solución al problema del alumno para poder ayudarlo en lo que está fallando o darle el reforzamiento que el alumno necesita. El tiempo que se requiere para hacer el diagnóstico detallado del test PMA de un alumno estaría demorando aproximadamente entre 20 y 25 minutos, lo cual hace un tiempo muy extenso; además el test no solo se aplica a un alumno y solo a un aula, sino a todo el nivel secundario, el cual tiene 5 niveles (grados), tres secciones por grado y un promedio de 25 a 30 alumnos por sección.

El problema antes mencionado también influye mucho al momento de que un docente desea saber el resultado de algún determinado alumno, o la misma familia quiere saber cómo respondió el test su hijo, ya que como demora el diagnóstico del test no se puede tener los resultados en el momento que el padre o el docente los requiera y esto puede generar incomodidad y disgustos por parte de ambos.

También se menciona que al momento de realizar el diagnóstico 4 de cada 30 diagnósticos (mejor dicho, uno por aula) resulta ser mal revisado; esto se debe muchas veces al cansancio por parte del psicólogo, querer hacer un diagnóstico rápido por el mismo hecho de querer obtener el informe mucho más rápido, estrés o en ocasiones desconcentración.

Frente a esta situación y teniendo en cuenta que se carece de un test confiable, se planteó el siguiente problema de investigación: ¿De qué manera se puede mejorar el proceso de diagnóstico de Aptitudes Mentales Primarias en los alumnos de nivel secundario de la Institución Educativa Privada Santo Toribio de Mogrovejo?, para la cual se estableció la siguiente hipótesis: Con el desarrollo de un Sistema Informático basado en el test PMA aplicando el método de verificación división por mitades se mejorará el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias de alumnos del nivel secundario de la Institución Educativa Privada Santo Toribio de Mogrovejo.

La presente tesis se justifica tecnológicamente, ya que el producto obtenido constituye una solución tecnológica, aplicada al problema de diagnóstico de aptitudes mentales.

Se justifica económicamente ya que el costo de inversión por obtener todos los documentos físicos se eliminará; por otra parte, el sistema trabajará con la base de datos de la misma institución así que no hará adquisición de ningún gestor de base de datos.

En lo social se justifica ya que el sistema propuesto permitirá brindar una mejor atención a los padres de familia y a los docentes que deseen saber el resultado del diagnóstico en un menor tiempo y evitar así incomodidades por la espera.

El objetivo general de la tesis es Mejorar el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias de los alumnos de la Institución Educativa Privada Santo Toribio de Mogrovejo mediante el desarrollo de un Sistema Informático utilizando la técnica de Verificación División por Mitades, alcanzándose a través de los siguientes objetivos:

- Disminuir el tiempo que emplea el psicólogo en diagnosticar las aptitudes mentales primarias de un determinado alumno.
- Disminuir el tiempo total que el psicólogo requiere para realizar el diagnóstico de aptitudes mentales primarias de los alumnos de la IEP Santo Toribio de Mogrovejo.
- Aumentar el número de alumnos diagnosticados por cada hora después que se haya realizado el test de Aptitudes Mentales Primarias.
- Aumentar el número de test confiables (verificados).
- Disminuir el número de errores al momento de realizar el diagnóstico del test.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

La tesis: Sistema informático para la implementación de las herramientas de evaluación psicotécnica y de personalidad, desarrollada en la Universidad Técnica de Ambato, se trató de un sistema informático cuyo objetivo es ayudar al profesional de la medicina en el campo de la psicología clínica, perfeccionando los procesos de evaluación y diagnóstico de enfermedades psicológicas, que normalmente necesitan de una labor monótona y extensa. El proyecto de investigación incorpora tareas desde el almacenamiento de datos de los pacientes hasta la elaboración de diagnósticos mediante cálculos e informes estadísticos, todo esto mediante el desarrollo e implementación de algoritmos en un sistema informático que permita al psicólogo realizar con mayor rapidez y eficacia su labor. [15]

En la universidad de Carabobo se diseñó un software educativo que considera al docente como un facilitador de conocimientos y le concede al control del proceso de aprendizaje al estudiante, ya que es él quien conoce sus habilidades, debilidades y limitaciones al momento de estudiar. El objetivo de la tesis es desarrollar un sistema para contenidos educativos basados en la Tecnología de Agentes de Software (SHAPCE-TAS), el cual considera las características del estudiante para adaptarse al mismo de acuerdo a sus canales de aprendizaje, favoreciendo la consecución de sus objetivos de aprendizaje establecidos y que el alumno capte mejor los conocimientos que se les está dando. [16]

El diseño de un software educativo para la enseñanza de la programación orientada a objetos basado en la taxonomía de Bloom, desarrollado en la universidad Rey Juan Carlos, presentó una nueva metodología para el diseño de herramientas educativas para la enseñanza de la programación orientada a objetos (POO) basadas en la taxonomía de Bloom, en donde se cuenta con 6 niveles de aprendizaje donde de acuerdo al nivel de conocimiento que tiene cada alumno este ira superando cada nivel hasta que alcance un nivel óptimo de acuerdo a sus conocimientos. [17]

En la universidad de Sao Francisco se desarrolló una tesis, Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos, en la cual se presenta una herramienta informática que permite realizar análisis de consistencia interna utilizando métodos gráficos. Se trata de un módulo basado en la filosofía del Análisis Exploratorio de Datos y en métodos de visualización estadística, diseñado para asistir al analista en el proceso de construcción de pruebas psicológicas. En esta tesis lo que se pretende hacer es un sistema que va a

utilizar métodos gráficos dinámicos que permitirán ayudar al psicólogo. [18]

En la Pontificia Universidad Católica del Perú, se desarrolló un Sistema de Información aplicado al proceso de Orientación Vocacional en zonas rurales del Departamento de Lima, la cual consistió en el análisis, diseño e implementación de un Sistema Informático como su mismo nombre lo indica, que permitirá administrar procesos de orientación vocacional y ayudar a esos adolescentes y jóvenes los cuáles desean estudiar una determinada carrera profesional y no cuentan con el apoyo de un psicólogo que les pueda orientar y ayudar a elegir de entre varias opciones, aquella que se orienta más a sus habilidades y no tener que pasar después por la penosa situación de cambiarse de carrera. [19]

## **2.2 Bases Teóricas Científicas**

### **2.2.1 Test PMA Actitudes Mentales Primarias**

#### **2.2.1.1 Datos Históricos**

Gonzáles, Cordero y Cruz [3], nos dicen que L.L. Thurstone, profesor de la Universidad de Chicago, ha hecho contribuciones decisivas al campo psicométrico mediante la aplicación de la técnica del análisis factorial. En 1938, y a través de este método, consiguió aislar ocho factores: comprensión verbal, concepción espacial, razonamiento, cálculo, fluidez verbal, memoria, coordinación motora y rapidez perceptiva.

La aplicación de la técnica factorial a resultados de pruebas más sensibles y específicas ha demostrado la existencia de un mayor número de dimensiones.

Con el concurso de TH. G. Thurstone estableció una primera batería experimental que media siete de estos factores (quedó excluida la coordinación motora). Posteriormente, de 1941 a 1943, la batería se modificó en su presentación y composición: media sólo seis factores (verbal, espacial, razonamiento, numérico, fluidez verbal y memoria).

No obstante, el tiempo de aplicación de la batería seguía siendo bastante largo. Por eso, L.L. y Th. G. Thurstone prepararon, para las aplicaciones prácticas, otra batería reducida en la que se suprimió la prueba de memoria, y quedaron solo cinco factores que son los que ahora se mantienen en la adaptación española.

### **2.2.1.2 Finalidad**

La batería PMA, como ya se ha indicado, permite una evaluación muy importante, aunque no única, de la inteligencia en la labor de psicodiagnóstico, ya que cualquier actividad de la conducta implica todos los rasgos de la personalidad; la inteligencia es una excelente y principal función del individuo, pero el hombre no es solo inteligencia.

El psicólogo rara vez dirige su estudio a una formulación “completa” de la personalidad como un todo orgánico y estructurado; le interesan, sin embargo, las manifestaciones funcionales de la conducta, en la cual la inteligencia es un edio positivo de acción actual y de posibilidades futuras, y cuyo campo “está constituido por todas las actividades de algún modo innovadoras, que no se limitan a repetir lo ya coseguido, sino que suponen algún matiz de indagación, composición, descubrimiento o novedad” (Yela 1963).

Estas consideraciones muestran la importancia que tiene una prueba de inteligencia en la labor de psicodiagnóstico, y, sobre todo, en el proceso de la orientación y selección escolar y profesional. En estos casos es muy conveniente explorar aisladamente, las diferentes aptitudes mentales primarias, principalmente cuando son factores, de valor positivo o negativo, que condicionan el éxito o fracaso en una actividad o profesión. Estas son las ventajas de la batería PMA; como cualquier otro instrumento psicométrico tiene limitaciones en cuanto a la universalidad, fiabilidad y validez de sus aplicaciones, pero es muy útil en cuanto puede presentar un perfil de las principales dimensiones o aptitudes mentales primarias de la conducta cognoscitiva, para orientar o encauzar a los individuos a las actividades o profesiones en las que pueden destacar.

### **2.2.1.3 Características de la prueba**

Como lo mencionan los autores citados anteriormente, la batería consta de cinco factores; factores que Thorstone llamó Aptitudes Mentales Primerias y que identificó con los siguientes nombres:

### **Factor V: Comprensión Verbal**

Es la capacidad para comprender ideas expresadas en palabras. Se necesita en actividades en las cuales haya que captar los problemas por medio de la palabra escrita o hablada. Es una aptitud muy conveniente para el aprendizaje de lenguas, taquigrafía, historia, ciencia...y, en general, para ser un buen estudiante. El factor V es necesario para el éxito en profesiones como secretario, profesor, maestro, editor, científico, bibliotecario. Magistrado y cualquier clase de cargo subalterno en el cual se reciban órdenes orales.

La prueba consta de 50 elementos o problemas de elección múltiple; en sujeto debe hallar los sinónimos de las palabras propuestas.

### **Factor E: Concepción espacial**

En la capacidad para imaginar y concebir objetos de dos o tres dimensiones. Se exige esta aptitud, por ejemplo, en la lectura de planos y alzados. El dibujante. El electricista, el mecánico. El conductor, el piloto, el ingeniero y el ebanista, necesitan especialmente la capacidad de enfocar y localizar perfectamente objetos en el espacio. El factor E es útil en geometría, dibujo mecánico, arte, aprendizaje de trabajos manuales, física y similares.

La prueba consta de 20 elementos, cada uno de los cuales presenta un modelo geométrico plano y seis figuras similares, el sujeto debe determinar cuáles de estas últimas, presentadas en distintas posiciones, coinciden en el modelo, aunque hayan sufrido algún giro sobre el mismo plano.

Los estudios e investigaciones de Yela (1967) sobre el factor espacial en la estructura de la inteligencia técnica muestran diversos factores espaciales de distinta complejidad; parece ser que el factor exploratorio por esta prueba del PMA es el de "Visualización estática", definido como la "aptitud para interpretar y reconocer objetos que cambian de posición en el espacio, manteniendo su estructura interna".

### **Factor R: Razonamiento.**

Es la capacidad para resolver problemas lógicos, prevé y planear. Contribuye extraordinariamente a la formación de inventores, médicos, maestros y educadores, magistrados, estadistas, científicos y gestores de empresa. Cuando más asciende un estudiante en los estudios, mayor necesidad tiene el factor R para el éxito. La comprensión de la ciencia y de las matemáticas requiere una buena dosis del factor R. Diversas investigaciones muestran que el razonamiento implica las capacidades diferentes: una, inductiva, la aptitud para inferir de los casos particulares la norma general, y otra, deductiva, la capacidad para extraer de las premisas la conclusión lógica.

La prueba presente es una exploración de ambas aptitudes mentales primarias. Esta prueba consta de 30 elementos; el sujeto debe determinar qué letra continúa una serie de ellas, una vez averiguada la relación lógica que las vincula.

### **Factor N: Cálculo Numérico**

Es la capacidad de manejar números, de resolver rápidamente y con acierto problemas simplemente cuantitativos. Calculadores, cajeros, estadísticos, contables, banqueros, dependientes de comercio, jefes de almacén, etc., destacan generalmente por este factor N. La capacidad de cálculo es útil para el éxito escolar en aritmética, estadística y toda clase de disciplinas en que entre como componente principal el cálculo matemático.

Esta prueba consta de 70 elementos o problemas, el sujeto debe determinar si la suma de cuatro números de dos dígitos cada uno está bien o mal hecha.

### **Factor F: Fluidez Verbal**

Es la capacidad para hablar y escribir con facilidad. Los sujetos a quienes les acuden las palabras a la mente con prontitud y de corrido poseen el factor F en alto grado. Profesiones que requieren buenos dotes de factor F son, por ejemplo, las de actor, azafata, comediógrafo, comerciante, escritor, agente de publicidad, etc. El factor F es de gran importancia en las clases de declamación, para hablar en público, en la actuación por la radio, en debates, en conferencias y en el periodismo.

Para la exploración de este factor, la prueba pide a los sujetos que escriban palabras que empiecen por una determinada letra.

## **2.2.2 Técnica de Verificación**

### **2.2.2.1 Concepto**

Tal y como lo dice Trull y Phares [6], la confiabilidad respecto a las pruebas psicológicas se refiere a la consistencia con que los individuos responden a los estímulos de la prueba.

Por consiguiente, una prueba es válida si al momento de desarrollar un determinado test, la persona quien está desarrollando dicho test lo está haciendo de forma coherente y con total veracidad, en otras palabras, que no esté llenando el test solo por compromiso.

### **2.2.2.2 Técnicas de Verificación**

#### **i. Test-retest**

Anastasi [1] nos dice que el método más obvio para encontrar la confiabilidad de las puntuaciones de una prueba consiste en aplicar el mismo instrumento por segunda vez.

En este caso, el coeficiente de confiabilidad es simplemente la correlación entre los resultados de las mismas personas en las dos aplicaciones de la prueba. La confiabilidad del retest muestra el grado en el que los resultados de una prueba pueden generalizarse en otras ocasiones; entre mayor sea la confiabilidad menos susceptible serán los resultados a los cambios fortuitos en la condición cotidiana de los examinados o en el entorno en el que se aplica la prueba.

Martin [5] nos menciona que cuando se informa la confiabilidad test-retest en el manual de la prueba, siempre debe especificarse el intervalo en el que se midió. La técnica es test-retest, consiste en que la misma prueba se repite después con el mismo grupo.

#### **ii. Formas aleatorias**

En 1998 Anastasi [1] también nos dice que el uso de formas aleatorias de la prueba es una manera de evitar las dificultades de la confiabilidad test-retest. Las mismas personas pueden ser evaluadas con una forma en la primera ocasión y con otra equivalente en la segunda.

La correlación entre las puntuaciones de las dos formas representa el coeficiente de confiabilidad de la prueba, que no solo mide la estabilidad temporal, sino también la consistencia de las respuestas a diferentes muestras de reactivos (o formas de la prueba), lo que permite combinar dos tipos de confiabilidad. Como ambas son importantes para casi todos los propósitos de la examinación, la confiabilidad de formas alternas proporciona una medida útil para evaluar muchas pruebas.

Pues bien, en 1998 Anastasi [1] nos dice que, así como la confiabilidad test-retest, la confiabilidad de formas alternas siempre debe ser acompañada por el informe de la duración del intervalo entre las aplicaciones de la prueba y de una descripción de las experiencias intermedias relevantes.

### **iii. División por Mitades**

Mediante diversos procedimientos de división por mitades es posible obtener una medida de confiabilidad a partir de una única aplicación de una forma de la prueba, ya que al dividirla en mitades equivalentes se obtiene la puntuación de cada persona.

Como bien nos dice en 2008 Martin [5], la técnica de división por mitades, consiste en que una sola prueba se divide en mitades y se correlacionan las respuestas obtenidas por la persona para su verificación.

### **2.2.2.3 Cuadro Comparativo de las técnicas de Verificación del test PMA**

A continuación, se mostrará un cuadro de ventajas y desventajas de las técnicas de verificación para determinar la confiabilidad en un test:

**Tabla 1: Ventajas y Desventajas de las Técnicas de Confiabilidad**

Método de Confiabilidad	Ventajas	Desventajas
<b>Test-retest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utiliza los mismos reactivos de la prueba.</li> <li>✓ Es fácil de realizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La primera prueba puede contaminar la segunda.</li> <li>✓ Los examinados pueden cambiar con el tiempo.</li> </ul>
<b>Formas alternativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Minimiza la contaminación por repetición de los reactivos.</li> <li>✓ Pasa poco tiempo antes de volver a realizar la prueba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El uso de diferentes reactivos disminuye la confiabilidad.</li> </ul>
<b>División por Mitades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Minimiza la contaminación por repetición de los reactivos.</li> <li>✓ No transcurre el tiempo.</li> <li>✓ Se realiza en una sentada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Requiere de una prueba larga.</li> </ul>

#### **2.2.2.4 Elección de la Técnica de Verificación**

Bien, como se habrá podido apreciar líneas más arriba, se ha descrito tres tipos de técnicas para la verificación de la confiabilidad de una prueba psicológica; y en este punto se determinará la técnica que se usará para el test PMA.

De acuerdo a las características de cada técnica, y viendo la factibilidad de poder poder aplicar está técnica en este tipo de Test, se ha creído conveniente trabajar con la técnica de Division por Mitades, ya que es una técnica que recoge algunoas secciones del mismo Test y va creando otro test con el fin de observar que en ambos test las respuestas a las preguntas que se han cogido sean las mismas, de tal forma que se puede apreciar si hay una confiabilidad en el test. Esto quiere decir que no hace falta trabajar con otro test similar al PMA para poder saber la confiabilidad del test.

Otro de los motivos por lo que se ha elegido esta técnica, es que a diferencia de la primera, los test se desarrollarán en el mismo sitio y en la misma hora, eliminando de esta

manera tiempo desperdiciados para elaborar en un cierto plazo el mismo test, lo cual va de la mano también con uno de los objetivos específicos de este proyecto de tesis que es disminuir el tiempo del diagnóstico.

### **2.2.3 Metodología XP**

#### **2.2.3.1 Definición**

Romero [8], nos dice que la programación extrema XP es una metodología ligera, iterativa incremental, creada para desarrollar software en equipos pequeños y medianos que trabajan en proyectos con requerimientos difusos o cambiantes; se distingue de otras metodologías ya que esta considera a la codificación como su actividad principal y lleva al extremo un conjunto de prácticas simples.

Por otro lado, Kendall y Kendall [4] nos dice que la programación extrema (XP, Extreme Programming) es un enfoque para el desarrollo de software que utiliza buenas prácticas de desarrollo y las lleva a los extremos. Se basa en valores (comunicación, simplicidad, retroalimentación y valentía), principios y prácticas.

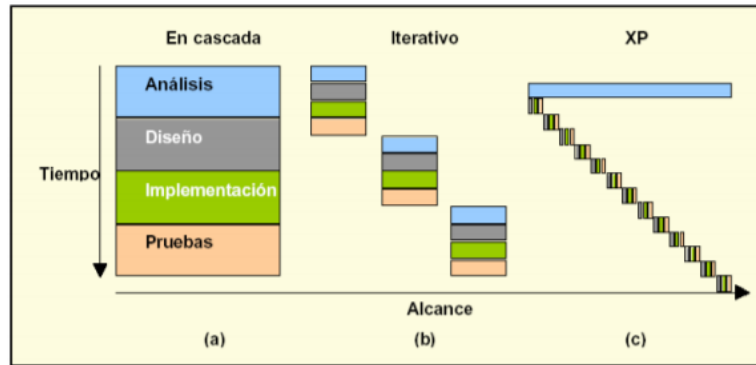
Ian [10] nos menciona que la Programación Extrema es posiblemente el método ágil más conocido y ampliamente utilizado. El nombre fue acuñado por Beck (Beck 2000) debido a que el enfoque fue desarrollado utilizando buenas prácticas reconocidas, como el desarrollo iterativo, y con la participación del cliente en niveles “extremos.”

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre, Kent Beck, el padre de XP - como ya se hizo mención línea arriba -

describe la filosofía de XP. A continuación, presentamos las características esenciales de XP organizadas en los tres apartados siguientes: historias de usuario, roles, procesos y prácticas.

**Figura 1: Ciclos de desarrollo**



### 2.2.3.2 Características esenciales

#### i. Las historias de Usuario

Técnica utilizada para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas. Las historias de usuario constan de 3 ó 4 líneas escritas por el cliente en un lenguaje no técnico sin hacer mucho hincapié en los detalles; no se debe hablar ni de posibles algoritmos para su implementación ni de diseños de base de datos adecuados, etc. Son usadas para estimar tiempos de desarrollo de la parte de la aplicación que describen. También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si el programa cumple con lo que especifica la historia de usuario.

## **ii. Roles XP**

Los roles de acuerdo con la propuesta original de Beck son:

- Programador. El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.
- Encargado de Pruebas (Tester). Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, define los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.
- Encargado de Seguimiento (Tracker). Proporciona realimentación al equipo. Verifica el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, para mejorar futuras estimaciones. Realiza el seguimiento del progreso de cada iteración.
- Entrenador (Coach). Es responsable del proceso global. Debe proveer guías al equipo de forma que se apliquen las practicas XP y se siga el proceso correctamente.
- Consultor. Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto. En el que puedan surgir problemas.
- Gestor (Big boss). Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equip trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

## **iii. Proceso XP**

El ciclo e desarrollo consiste (a grandes rasgos) en los siguientes pasos:

1. El cliente define el valor de negocio a implementar.
2. El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
3. El cliente selecciona que construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
4. El programador construye ese valor de negocio.
5. Vuelve al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprende. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya

que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración.

El ciclo de vida ideal de XP consiste en seis fases: Exploración, Planificación de la Entrega (Release), Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto.

#### **iv. Prácticas XP**

La principal suposición que se realiza en XP es la posibilidad de disminuir la mítica curva exponencial del costo del cambio a lo largo del proyecto, lo suficiente para que el diseño evolutivo funcione. Esto se consigue gracias a las tecnologías disponibles para ayudar en el desarrollo del software y a la aplicación disciplinada de las siguientes para ayudar en el desarrollo de software y a la aplicación disciplinadas de las siguientes prácticas.

- El juego de la Planificación. Hay una comunicación frecuente entre el cliente y los programadores. El equipo técnico realiza una estimación del esfuerzo requerido para la implementación de las historias de usuario y los clientes deciden sobre el ámbito y tiempo de las entregas y de cada iteración
- Entregas Pequeñas. Producir rápidamente versiones del sistema que sean operativas, aunque no cuenten con toda la funcionalidad del sistema. Esta versión ya constituye un resultado de valor para el negocio. Una entrega no debería tardar 3 meses.
- Metáfora. El sistema es definido mediante una metáfora o un conjunto de metáforas compartidas por el cliente y el equipo de desarrollo. Una metáfora es una historia compartida que describe como debería funcionar el sistema (conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema, ayudando a la nomenclatura de clases y métodos del sistema).

- **Diseño Simple.** Se debe diseñar la solución más simple que pueda funcionar y ser implementada en un momento determinado del proyecto.
- **Pruebas.** La producción de código está dirigida por las pruebas unitarias. Estas son establecidas por el cliente antes de escribirse el código y son ejecutadas constantemente ante cada modificación del sistema.
- **Refactorización (Refactoring).** Es una actividad constante de reestructuración del código con el objetivo de remover duplicación de código, mejorar su legibilidad, simplificarlo y hacerlo más flexible para facilitar los posteriores cambios. Se mejora la estructura interna del código sin alterar su comportamiento externo.
- **Programación en Parejas.** Toda la producción de código debe realizarse con trabajo en parejas de programadores. Esto conlleva ventajas implícitas (menor tasa de errores, mejor diseño, mayor satisfacción de los programadores, etc.).
- **Propiedad colectiva del código.** Cualquier programador puede cambiar cualquier parte del código en cualquier momento.
- **Integración continua.** Cada pieza de código es integrada en el sistema una vez que esté lista. Así, el sistema puede llegar a ser integrado y construido varias veces en un mismo día.
- **40 horas por semana.** Se debe trabajar un máximo de 40 horas por semana. No se trabajan horas extras en dos semanas seguidas. Si esto ocurre, probablemente está ocurriendo un problema que debe corregirse. El trabajo extra desmotiva al equipo.
- **Cliente in-situ.** El cliente tiene que estar presente y disponible todo el tiempo para el equipo. Éste es uno de los principales factores de éxito del proyecto XP. El cliente conduce constantemente el trabajo hacia lo que aportará mayor valor de negocio y los programadores pueden resolver de manera

inmediata cualquier duda asociada. La comunicación oral es más efectiva que la escrita.

- Estándares de programación. XP enfatiza que la comunicación de los programadores es a través del código, con lo cual es indispensable que se sigan ciertos estándares de programación para mantener el código legible.

El sistema informático está realizado en Visual Basic siendo una manera rápida y sencilla de crear programas para Microsoft Windows. Con Visual Basic dispone de un completo conjunto de herramientas para simplificar las tareas de desarrollo.

¿Y qué es Visual Basic? "Visual" hace referencia al método utilizado para crear lo que ve el usuario, la interfaz gráfica de usuario o GUI. "Basic" hace referencia al lenguaje de programación BASIC, de Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code (Código de Instrucción Simbólico Todo Propósito para Principiantes), un lenguaje utilizado por más programadores que cualquier otro lenguaje en la historia de la informática. Puede crear programas útiles sólo con aprender algunas de sus características. Los vínculos siguientes le servirán para empezar a programar en Visual Basic; cada vínculo incluye ejemplos, así como acceso a información adicional, así pues se eligió este lenguaje de programación para realizar dicho producto.

Como plataforma usada se utilizó el Visual Studio que es la solución de desarrollo de vanguardia que permite a los equipos de todos los tamaños diseñar y crear aplicaciones atractivas del gusto de los usuarios. La nueva interfaz de Visual Studio 2012 proporciona un entorno en el que los desarrolladores pueden ser más productivos y trabajar sin interrupciones causadas por sus herramientas. Presenta una dinámica barra de herramientas, es compatible con la mayoría de plataformas de Visual Studio, agrega la funcionalidad de búsqueda en todo el entorno (código, menús, cuadros de diálogo y controles) para encontrar lo que están buscando rápidamente. Ayuda rápidamente a localizar los comandos que se quiere utilizar y porque no mencionar la lista de errores mejorada que se muestra la cual permite a los desarrolladores encontrar relacionados con errores de compilación comprobar rápidamente un error específico para poder solucionarlo de inmediato.

Como manejador de Base de Datos se utilizó el SQL Server que es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje Transact-SQL, y específicamente en Sybase IQ, fabricado por Microsoft capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL, Interbase, Firebird o MySQL. Microsoft SQL Server revoluciona el concepto de Base de datos para la Empresa. Reúne en un sólo producto la potencia necesaria para cualquier aplicación empresarial, crítica junto con unas herramientas de gestión que reducen al mínimo el coste de propiedad. Con Microsoft SQL Server, la empresa tiene todo de serie.

Dentro de sus características fundamentales se encuentran:

- ✓ Soporte de transacciones.
- ✓ Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- ✓ Soporta procedimientos almacenados.
- ✓ Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- ✓ Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- ✓ Además, permite administrar información de otros servidores de datos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y Nivel de Investigación

##### 3.1.1 Tipo de Investigación

Según [7], el tipo de estudio es experimental debido a que la implementación sistema informático propuesto (Variable Independiente) apoyará al proceso de diagnóstico de Aptitudes Mentales Primarias en los alumnos del nivel secundario de la I.E:P. Santo Toribio de Mogrovejo (Variable Dependiente) usando la batería de test PMA.

##### 3.1.2 Nivel de Investigación

En base a [7], el enfoque cuantitativo es el que se ajusta a mi investigación porque se basa en investigaciones previas y establece con exactitud patrones de comportamiento de una población, y es de lo que se trata esta investigación enmarcar límites para un estudio

#### 3.2 Diseño de Investigación

En base a [7], el diseño de investigación que se empleará será el experimental, diseño de un grupo con medición antes y después, debido a que lo que se pretende es conocer la consecuencia Y después de la acción X, es decir, vamos a ver el cual es el efecto de la implementación de un sistema informático en la realidad problemática.

***Tabla 2: Esquema de experimento y variables***

<b>X</b>	<b>Y</b>
Implementación de un Sistema Informático.	Proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias basado en la batería del test PMA en alumnos del nivel secundario.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1 Población

La población con la que se realizó la investigación son 338 estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Santo Toribio de Mogrovejo.

#### 3.3.2 Muestra

$$n = \frac{z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{(N - 1) \cdot e^2 + (z^2 \cdot P \cdot Q)}$$

$$n = \frac{(1.962)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 338}{(338 - 1) \cdot 0.05^2 + ((1.962)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5)}$$

$$n = \frac{325.278018}{1.804861}$$

$$n = 180.223306$$

#### 3.3.3 Muestreo

**N** = Total de la población (338)

**Z**<sup>2</sup> = 1.962 (si la seguridad es del 95%)

**p** = (porción de la población en este caso 50%) (0.5)

**q** = 1-p (0.5)

**e** = máximo de error permisible (0.05)

### 3.4 Criterios de Selección

Para asegurar la transparencia de la investigación se aseguró que la selección de la población sean todos los alumnos a quienes va dirigido el test y la muestra con la que trabajó resultó de forma aleatoria en las diferentes secciones del nivel secundario.

### 3.5 Operacionalización de variables

#### 3.5.1 Variables

##### 3.5.1.1 Variable independiente

Sistema Informático.

### 3.5.1.2 Variable Dependiente

Proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias basado en la batería del test PMA en alumnos del nivel secundario.

### 3.5.2 Indicadores (Operacionalización de Variables)

**Tabla 3: Indicadores**

Variable	Dimensión	Indicador	Operacionalización
Diagnóstico de aptitudes mentales primarias	Tiempo	Tiempo empleado para el diagnóstico/alumno	Promedio del tiempo que se utiliza actualmente para diagnosticar a un alumno – Tiempo que se utilizará en diagnosticar a un alumno mediante el Sistema informático (SI).
		Tiempo total del diagnóstico	Promedio de tiempo total que se utiliza para un diagnóstico actual – Promedio de tiempo total para diagnosticar mediante el SI.
	Población	Número de alumnos que se diagnostican/hora	Número de alumnos diagnosticados de forma física/hora – Número de alumnos diagnosticados mediante el SI/hora.
		Número de test confiables.	Número de test aplicados de forma física – Número de test aplicados mediante el SI (confiabilidad incluida).
		Número de diagnósticos erróneos.	Número de diagnósticos erróneos realizados manualmente – Número de diagnósticos erróneos realizados mediante SI.

### 3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este caso, para la recolección de datos, se utilizará una entrevista la cual se aplicará a la psicóloga jefa del área de psicopedagogía.

**Tabla 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Elementos de la población</b>	<b>Propósito</b>
Entrevista	Comunicación abierta	Jefa del área de Psicopedagogía	Saber los tiempos en que demoran en diagnosticar los test y los tiempos empleados por los alumnos en resolverlos.

### **3.7 Procedimientos**

Esta tesis tuvo una base de datos la cual fue procesada para un mayor análisis de los resultados.

Además, la investigación, se desarrolló con la metodología Xtreme Programing XP, la cual pertenece pertenece a las conocidas como metodologías ágiles y cuyo objetivo es el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control.

Extreme Programming se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo.

Esta metodología pone el énfasis en la retroalimentación continua entre cliente y el equipo de desarrollo y es idónea para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes.

### **3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.8.1 Plan del Proyecto**

Es donde se dio a conocer datos generales de la entidad donde se realizó la tesis: historia, misión, estructura organizacional, además de los objetivos del proyecto, alcance del proyecto, riesgos del proyecto, análisis de la factibilidad.

### **3.8.2 Recolección de datos iniciales**

La data original de los años 2014 al 2015, fue proporcionada por el área de psicopedagogía de la misma institución educativa en proceso de investigación y se reforzó mediante una entrevista que fue dirigida al jefe del área de psicopedagogía. Sobre dicha data se eligieron los puntos más críticos los cuales tienen que ver en gran parte con los objetivos planteados en esta investigación.

### **3.8.3 Aplicando el Test**

Posterior se procedió a ejecutar el test PMA y poder constatar los resultados recibidos con los que arroja la ejecución del test, siendo estos confirmados.

Una vez obtenidos los datos, y ejecutando todos los procedimientos intermedios que se realizaron para llegar al final de esta investigación, se procedió a procesar los datos comparando el antes y después de los resultados.

### 3.9 Matriz de consistencia

Tabla 5: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
¿De qué manera se puede mejorar el proceso de diagnóstico de Aptitudes Mentales Primarias en los alumnos de nivel secundario de la Institución Educativa Privada Santo Toribio de Mogrovejo?	<p><b>Objetivo General:</b> Mejorar el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias de los alumnos de la Institución Educativa Privada Santo Toribio de Mogrovejo mediante el desarrollo de un Sistema Informático utilizando la técnica de Verificación División por Mitades</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Disminuir el tiempo que emplea el psicólogo en diagnosticar las aptitudes mentales primarias de un determinado alumno.</li> <li>-Disminuir el tiempo total que el psicólogo requiere para realizar el diagnóstico de aptitudes mentales primarias de los alumnos de la IEP Santo Toribio de Mogrovejo.</li> <li>-Aumentar el número de alumnos diagnosticados por cada hora después que se haya realizado el test de Aptitudes Mentales Primarias.</li> <li>-Aumentar el número de test confiables (verificados).</li> <li>-Disminuir el número de errores al momento de realizar el diagnóstico del test.</li> </ul>	Con el desarrollo de un Sistema Informático basado en el test PMA aplicando el método de verificación división por mitades se mejorará el proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias de alumnos del nivel secundario de la Institución Educativa Privada Santo Toribio de Mogrovejo.	<p><b>Variable Independiente:</b> Sistema Informático</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias basado en la batería del test PMA en alumnos del nivel secundario.</p>	<p>Tiempo empleado para el diagnóstico/alumno.</p> <p>Tiempo total del diagnóstico.</p> <p>Número de alumnos que se diagnostican/hora.</p> <p>Número de test confiables.</p> <p>Número de diagnósticos erróneos.</p>

### 3.10 Consideraciones éticas

La presente tesis fue desarrollada con las siguientes consideraciones:

- Fue realizada mediante la autorización del director general de la institución la entidad.
- La base de datos original fue creada con los datos proporcionados por el jefe de Psicopedagogía previa autorización de la dirección general.
- La entrevista se realizó bajo autorización del jefe del área de psicopedagogía, respetando sus opiniones.
- Los datos proporcionados serán tratados con confidencialidad.

### 3.11 Metodología de Desarrollo

La presente tesis se dividió en cinco etapas de trabajo:

**La primera etapa:** Se centra en la revisión de la base teórica necesaria que cimentará la solución elegida.

**La segunda etapa:** Consiste en el diseño y elección de las herramientas de toma de datos. (Entrevista realizadas para el pre-test)

**En la tercera etapa:** Se definirá la arquitectura del sistema informático

**En la cuarta etapa:** A partir de los datos tomados mediante la entrevista se determinará las características de cómo se realiza el proceso de diagnóstico de Aptitudes Mentales. Con lo que se validaran la hipótesis.

**En la quinta etapa:** Consiste en evaluar la solución propuesta a través de una muestra significativa de los estudiantes utilizando como datos de referencia las respuestas dadas en la entrevista a la jefa del área de psicopedagogía.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Metodología Extreme Programming

#### 4.1.1. Historias de Usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 01	Ingreso del usuario al Sistema
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
Descripción: El ingreso al sistema debe realizarse por medio de una ventana de ingreso en la cual se especificara el nombre de usuario, la contraseña y el tipo correspondiente (estudiante, psicólogo o administrador). Se controlará el número de intentos para ingresar al sistema, si el usuario intenta ingresar tres veces y no tiene éxito el usuario quedará inhabilitado y no podrá ingresar al sistema temporalmente.	
Observaciones:	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 02	Creación de nuevo usuario
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
Descripción: Solo los usuarios con tipo <b>administrador</b> podrán crear un nuevo usuario ya sea alumno o psicólogo en caso se presente la ocasión de hacerlo, para poder ser guardado en la base de datos y de este modo el nuevo usuario podrá tener acceso al sistema. Cabe resaltar que cada usuario tiene diferentes privilegios según su función o restricción.	
Observaciones:	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número: 03</b>	<b>Cambio del estado de usuario</b>
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>Solo el usuario de tipo <b>administrador</b> podrá cambiar de estado a algún usuario psicólogo o alumno (habilitado o inhabilitado) cuando sea necesario.</p>	
Observaciones:	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número: 04</b>	<b>Modificación de datos de Usuario</b>
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario de tipo <b>administrador</b> puede modificar la información de algún usuario alumno o psicólogo como pueden ser nombres, apellidos, teléfono o dirección del usuario.</p>	
Observaciones:	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	

<b>Número: 05</b>	Desarrollo del test psicológico
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario de tipo alumno desarrollará el test psicológico que consta de 5 partes (los 5 factores de las aptitudes mentales) luego de haberse registrado como tal.</p>	
Observaciones:	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número: 06</b>	Verificar veracidad del test psicológico
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario psicóloga podrá verificar si el alumno desarrolló el test coherentemente (con veracidad) y no desarrollarlo solo por cumplir (marcar respuestas por marcar).</p> <p>Para esto a la hora del informe del diagnóstico se mostrará un recuadro con los colores Rojo o verde según corresponda.</p> <p>El color rojo indica que el alumno desarrollo adecuada y coherentemente el test y el color rojo indicará que el alumno no he desarrollado el test como debería ser, y esto podría hacer que el psicólogo tome el test aplicado al alumno como no valido.</p>	
Observaciones:	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	

<b>Número: 07</b>	Informes del test por Grupos
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>El psicólogo podrá realizar informes por alumno, por sección, por grado, agrupando solo a los alumnos (hombres) ya sea por Grado, o por Sección o agrupando a las alumnas (mujeres) ya sea también por grado o sección.</p>	
Observaciones:	

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número: 08</b>	Informe del resultado del diagnostico
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>Una vez que el alumno haya terminado de desarrollar el test, automáticamente el psicólogo podrá revisar el resultado de dicho test para ver cuáles han sido los resultados obtenidos de cada factor (puntaje por factor).</p>	
Observaciones:	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número: 09</b>	Manual de ayuda para desarrollo del test

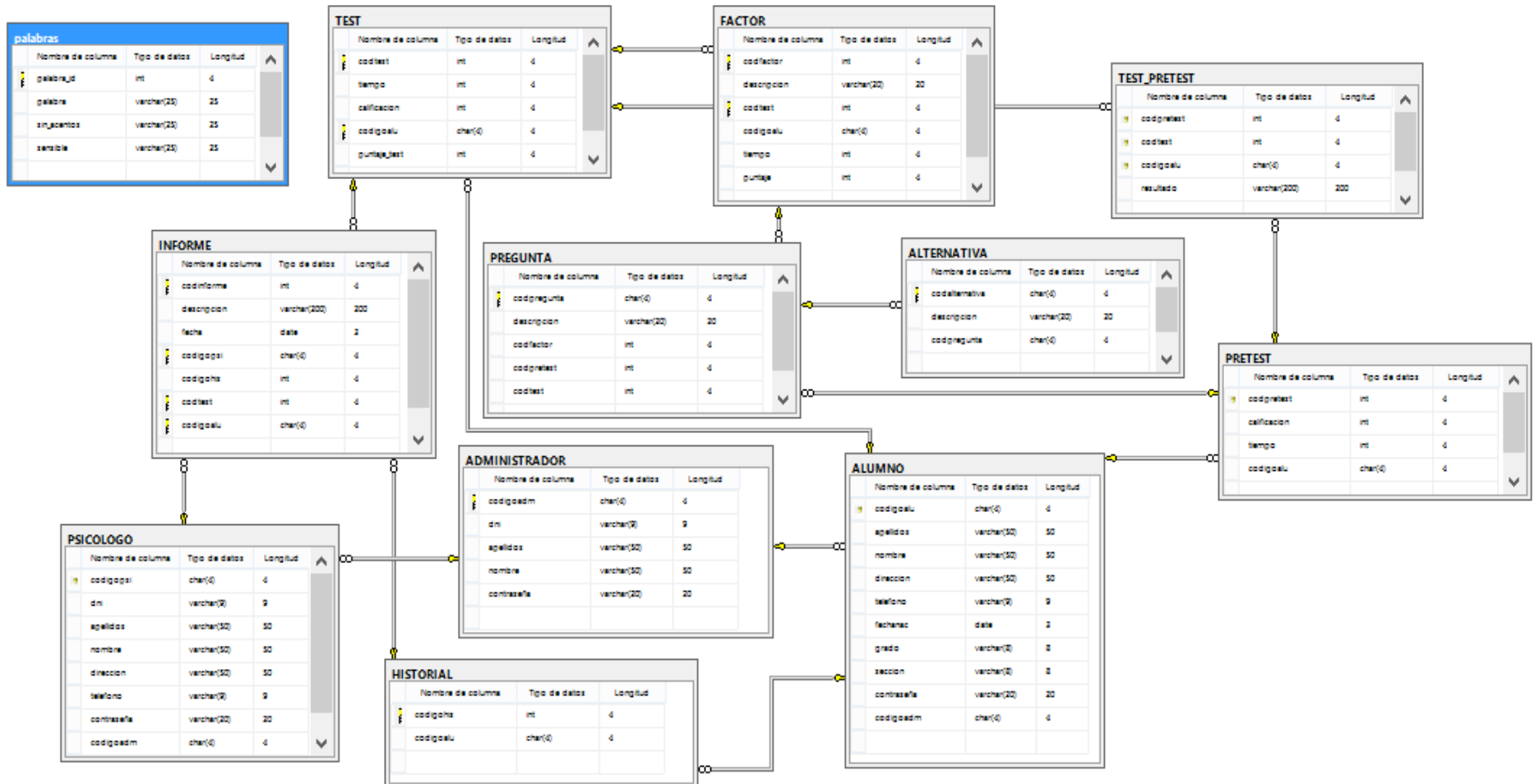
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra
<p>Descripción:</p> <p>El sistema contará con un manual tanto para el psicólogo como para el estudiante el cual les permitirá interactuar mejor con el sistema, y les proporcionará información sobre las opciones con las que cuenta el sistema.</p>
<p>Observaciones:</p>

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número: 10</b>	Informe final del test psicológico
Programador Responsable: Manuel Seclén Gamarra	
<p>Descripción:</p> <p>El psicólogo al final del desarrollo del test por parte del alumno y luego de haber revisado el informe obtenido de los resultado, podrá obtener un informa final del test, con los datos del alumno, la fecha en que se realizó el test, los resultados obtenidos del diagnóstico y las recomendaciones para cada alumno.</p>	
<p>Observaciones:</p>	

## 4.1.2. Diseño

### i. Diseño de la Base de Datos

**Figura 2: Diseño de Base de Datos**



## ii. Diseño de Tarjetas CRC

Se utilizó la vista de grupo y la vista cognitiva para identificar las responsabilidades de los usuarios que se especifican en las tarjetas CRC, a continuación se exponen:

<b>Nombre de la clase: ADMINISTRADOR</b>	
<b>Responsabilidades</b> Registrar administrador Modificar datos de administrador Registrar alumno Modificar datos de alumno Registrar Psicólogo Modificar datos del psicologo	<b>Colaboradores</b> Administrador Psicologo Alumno

<b>Nombre de la clase: PSICÓLOGO</b>	
<b>Responsabilidades</b> Buscar Alumno Registrar Diagnóstico Listar Diagnóstico Registrar Informe	<b>Colaboradores</b> Psicólogo Informe

<b>Nombre de la clase: ALUMNO</b>	
<b>Responsabilidades</b> Realizar Test Realizar PreTest	<b>Colaboradores</b> Alumno Test Pre Test

<b>Nombre de la clase: INFORME</b>	
<b>Responsabilidades</b> Listar Informe	<b>Colaboradores</b> Informe

<b>Nombre de la clase: TEST</b>	
<b>Responsabilidades</b> Registrar Test	<b>Colaboradores</b> Test

<b>Nombre de la clase: PRETEST</b>	
<b>Responsabilidades</b> Registrar Pre Test	<b>Colaboradores</b> Pre Test

<b>Nombre de la clase: PREGUNTA</b>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>

Registrar Pregunta	Pregunta
--------------------	----------

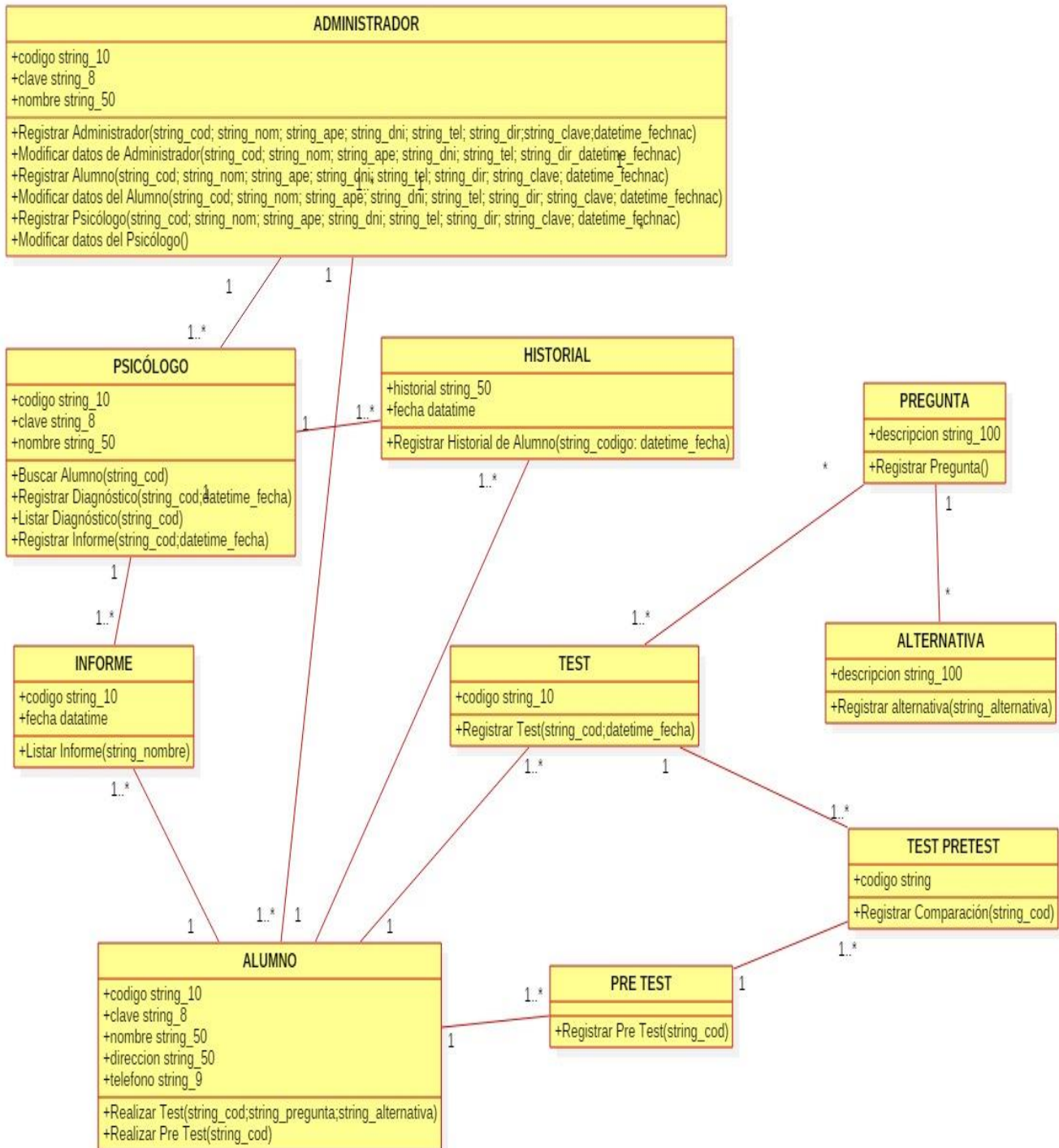
<b>Nombre de la clase:</b> ALTERNATIVA	
<b>Responsabilidades</b> Registrar alternativa.	<b>Colaboradores</b> Alternativa.

<b>Nombre de la clase:</b> TEST PRETEST	
<b>Responsabilidades</b> Registrar Comparación.	<b>Colaboradores</b> Test Pre Test

<b>Nombre de la clase:</b> HISTORIAL	
<b>Responsabilidades</b> Registrar historial.	<b>Colaboradores</b> Historial Alumno

### iii. Diseño de Diagrama de Clases

**Figura 3: Diagrama de Clases**



iv. **Diseño de Interface de Usuario**

**Figura 4: Interfaz Inicio de Sesión**



**Diagrama de Interfaz - Inicio de Sesión**

Esta interfaz permite el acceso a los diferentes tipos de usuarios, ya sea administrador, psicólogo o alumno para poder ingresar a la interfaz principal de cada uno de ellos, se debe ingresar el usuario, la contraseña y el tipo de usuario.

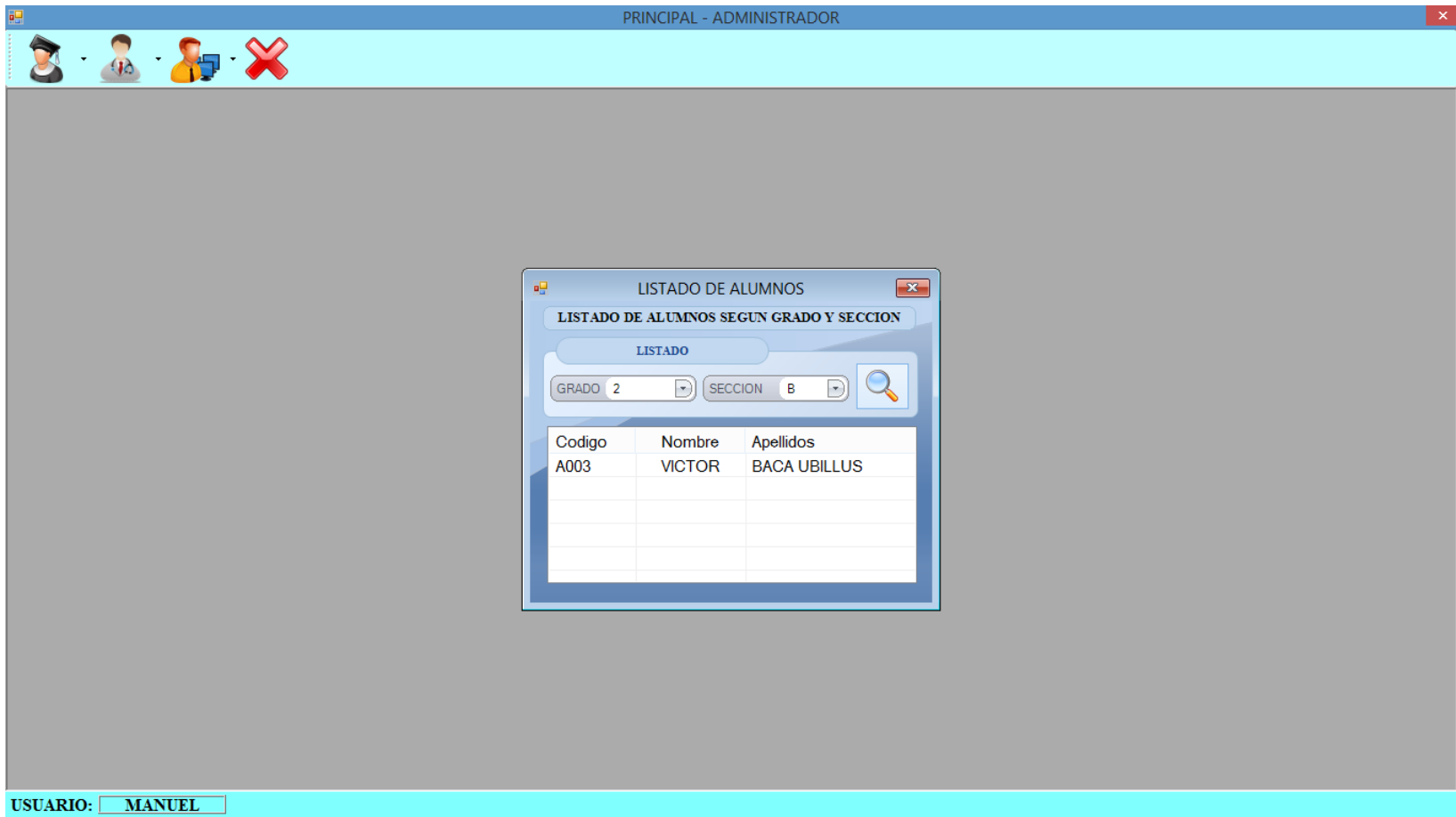
**Figura 5: Interfaz Principal Administrador**



**Diagrama de Interfaz – Principal Administrador**

Esta es la interfaz principal del Administrador, la cual permitirá Registrar a un determinado alumno, a un psicólogo, también poder modificar los datos de estos una vez registrados y también poder registrar a los Administradores del Sistema.

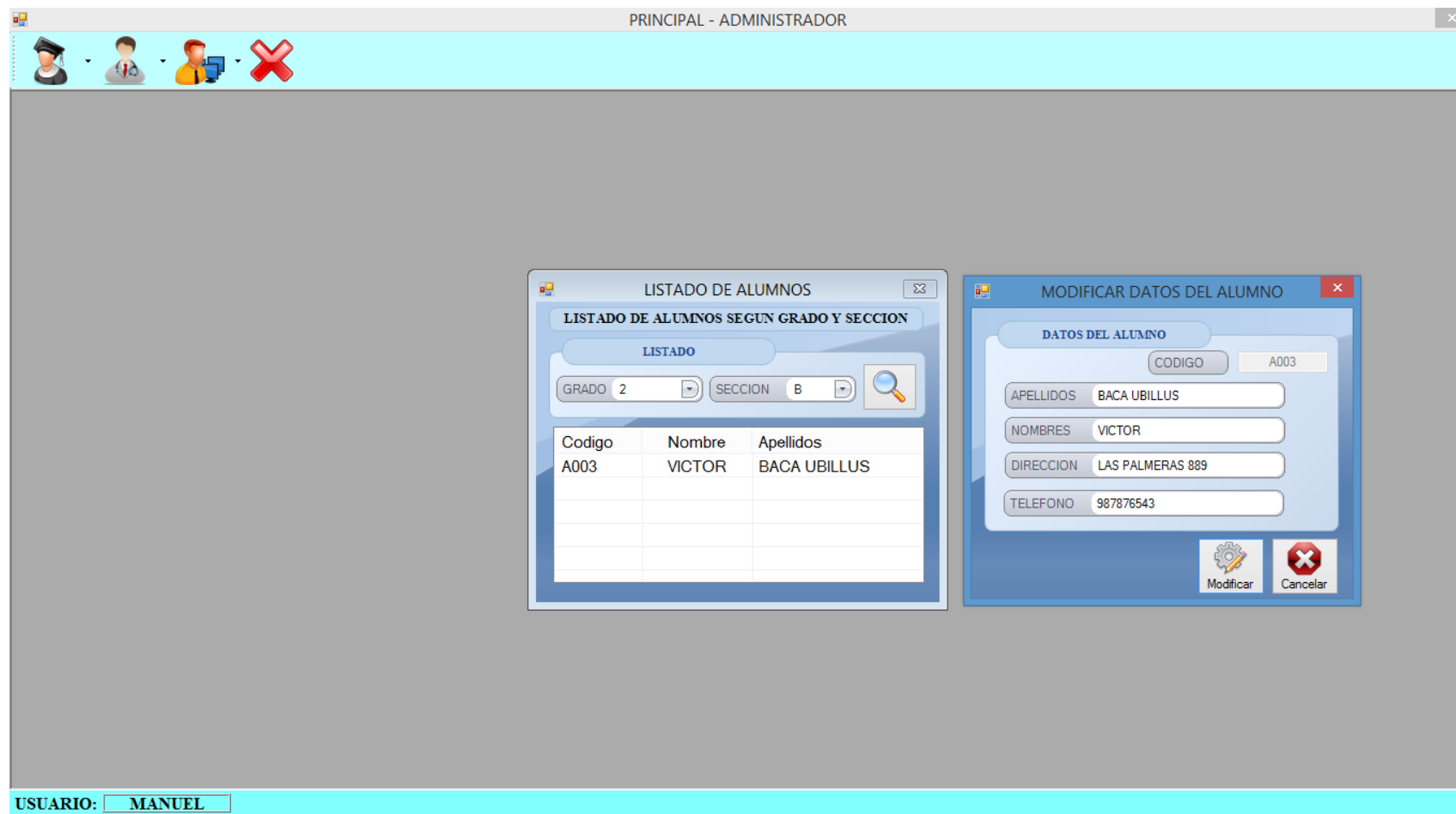
**Figura 6: Interfaz Listado de alumnos**



**Diagrama de Interfaz – Listado de alumnos**

Lo que hace esta interfaz es mostrar todos los alumnos de acuerdo al grado y sección una vez registrados. Como se muestra en la imagen, se lista el código del alumno, su nombre y su apellido.

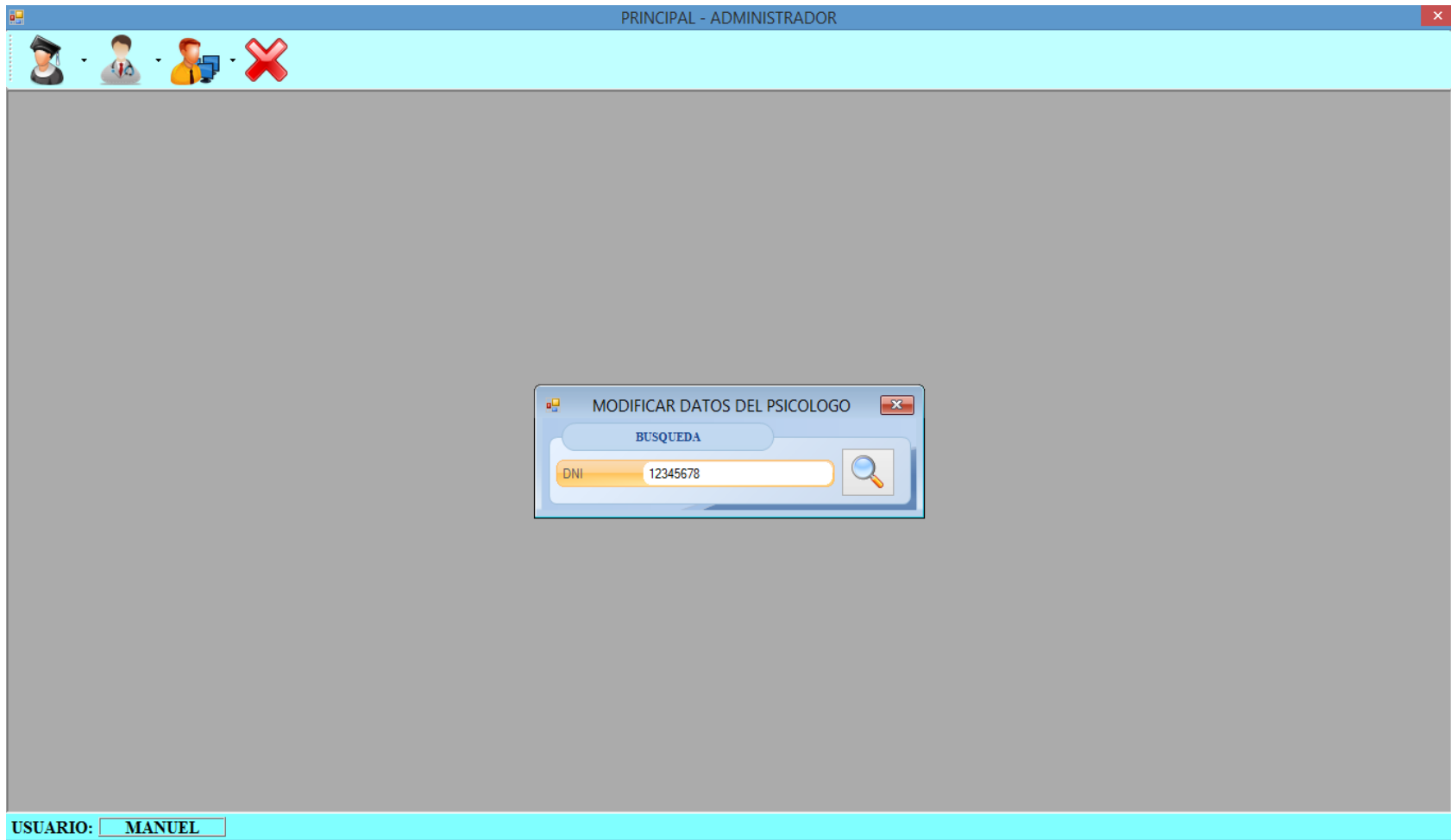
**Figura 7: Interfaz Modificar datos del Alumno**



**Diagrama de Interfaz - Modificar datos del Alumno**

Aquí se podrá modificar los datos del alumno, una vez encontrado el alumno se mostrara los apellidos, nombres, dirección y teléfono para poder modificarlos, el botón “Modificar” se volverá “Guardar”.

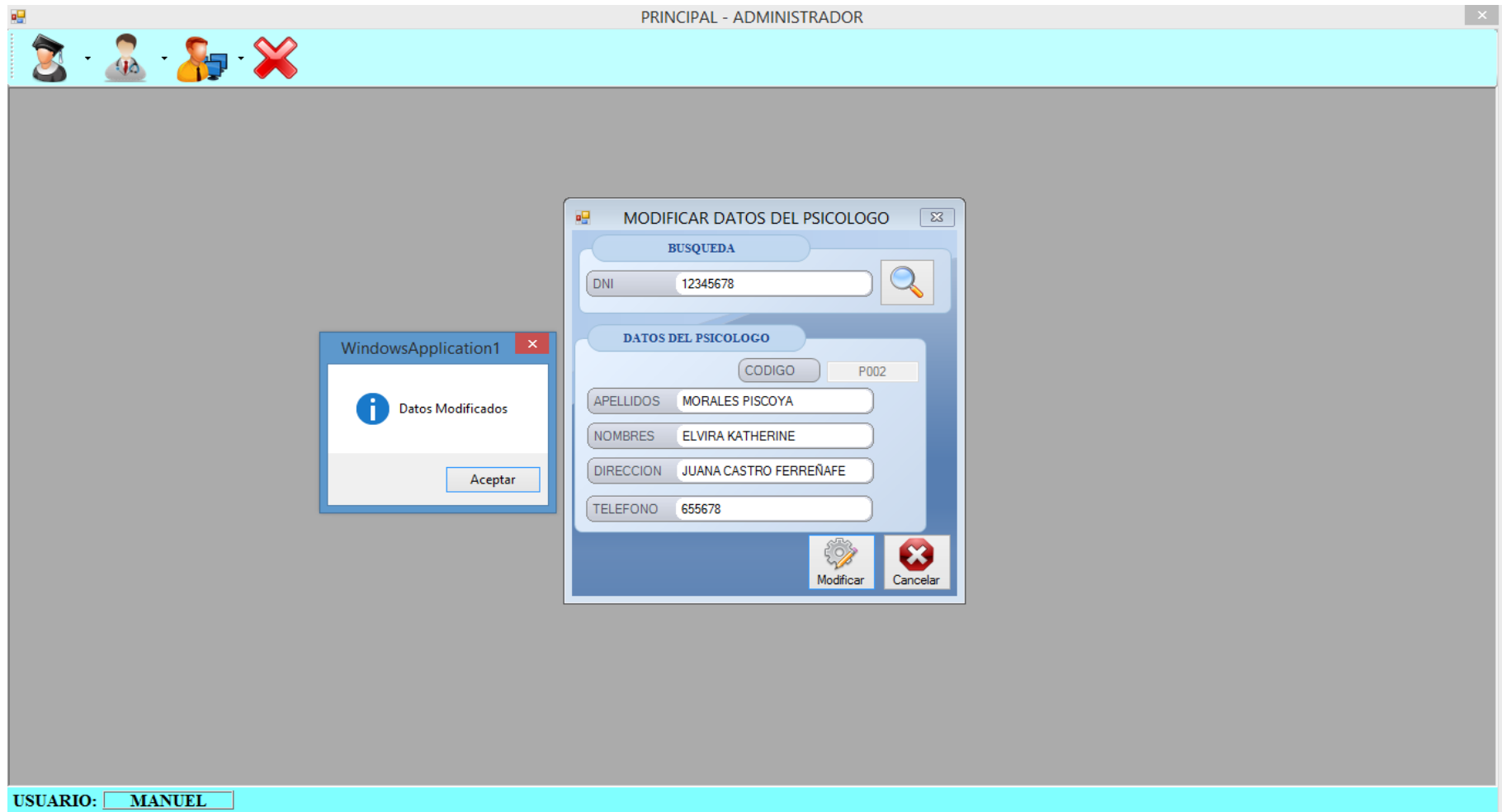
**Figura 8: Interfaz Búsqueda del Psicólogo**



**Diagrama de Interfaz - Búsqueda del Psicólogo**

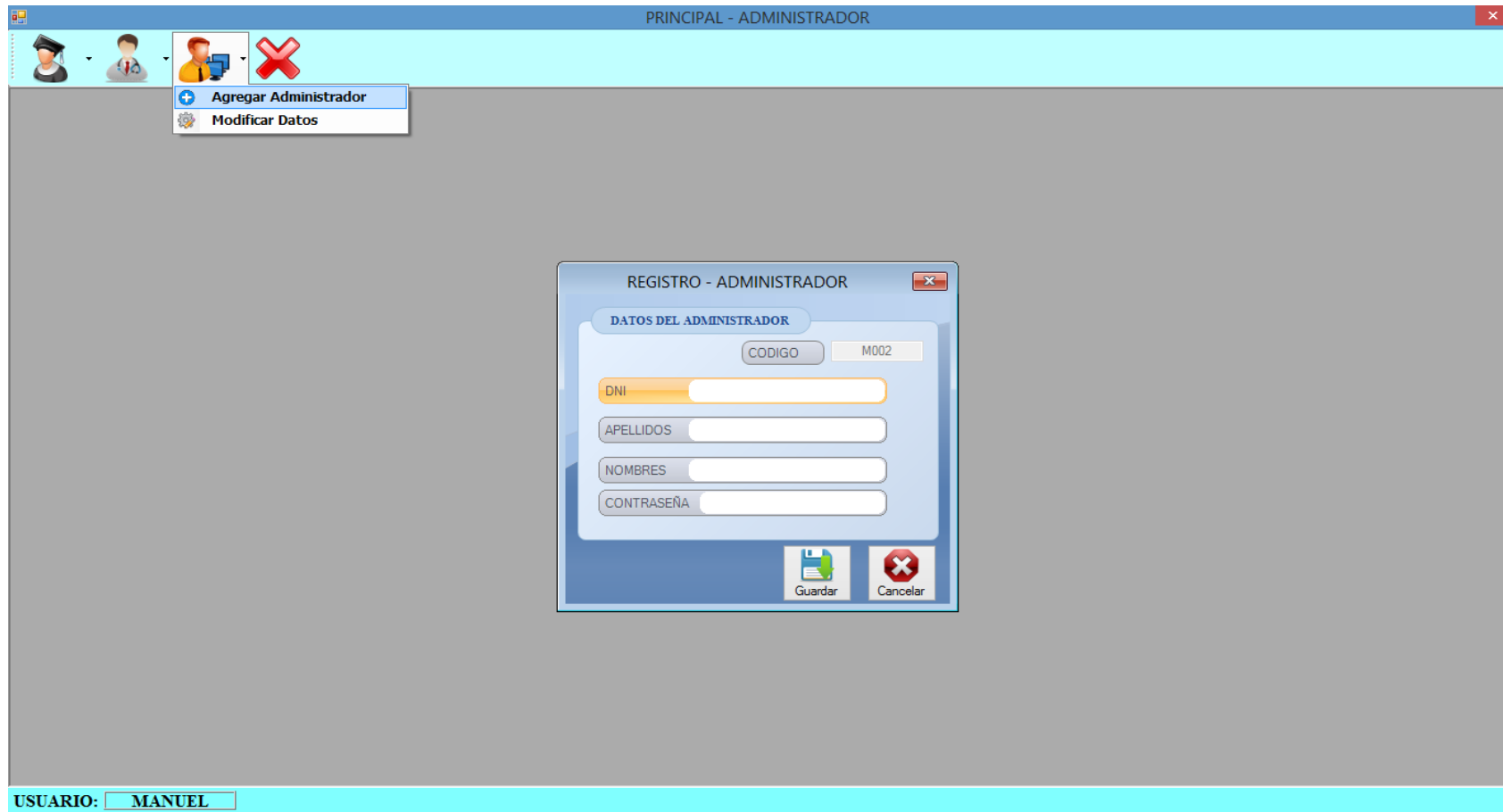
Esta es la interfaz donde se busca al Psicólogo por su DNI para poder modificar sus datos.

**Figura 9: Interfaz Modificar datos del Psicólogo**



**Diagrama de Interfaz – Modificar datos del Psicólogo**

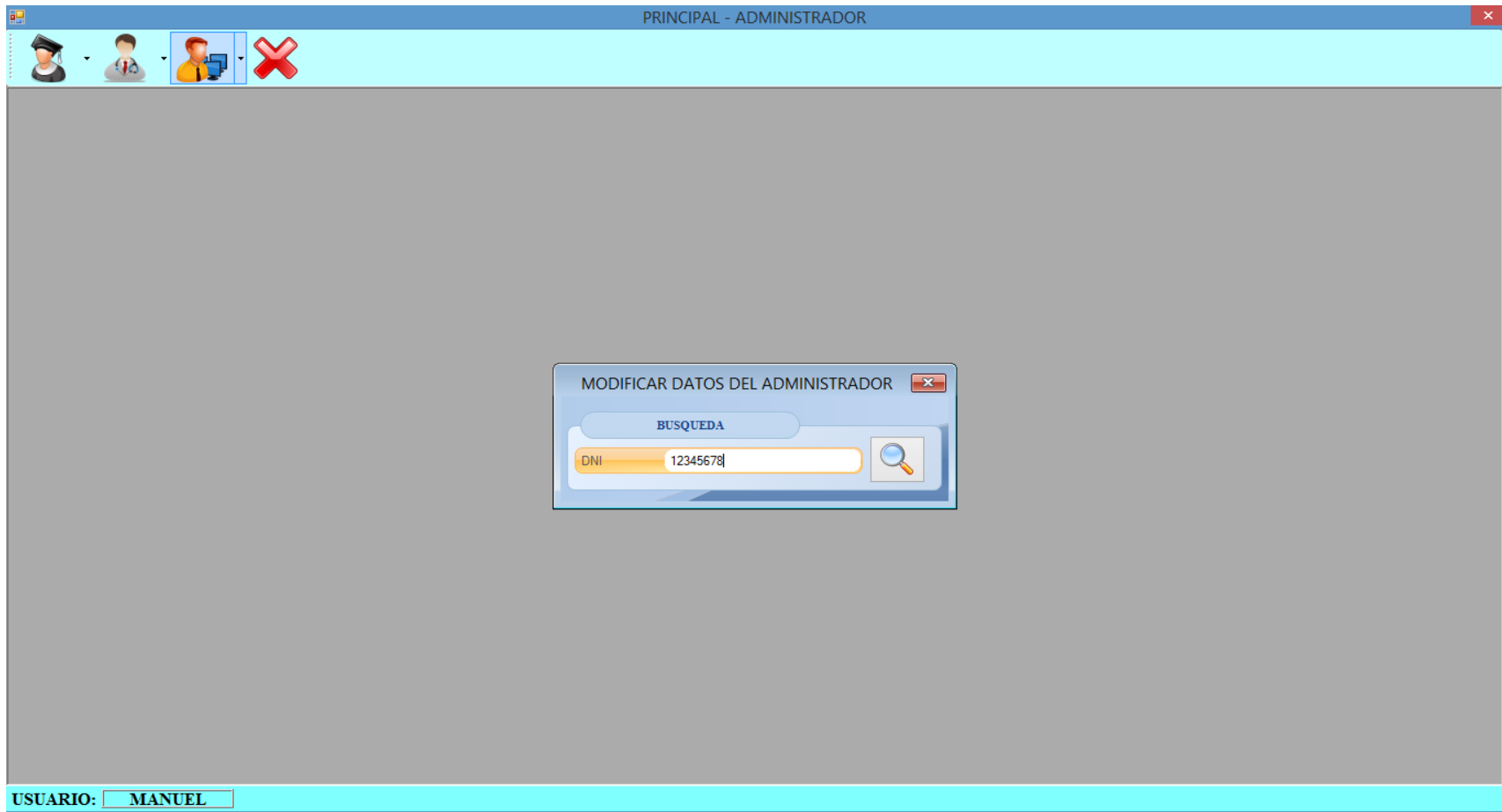
**Figura 10: Interfaz Registrar Administrador**



**Diagrama de Interfaz – Registrar Administrador**

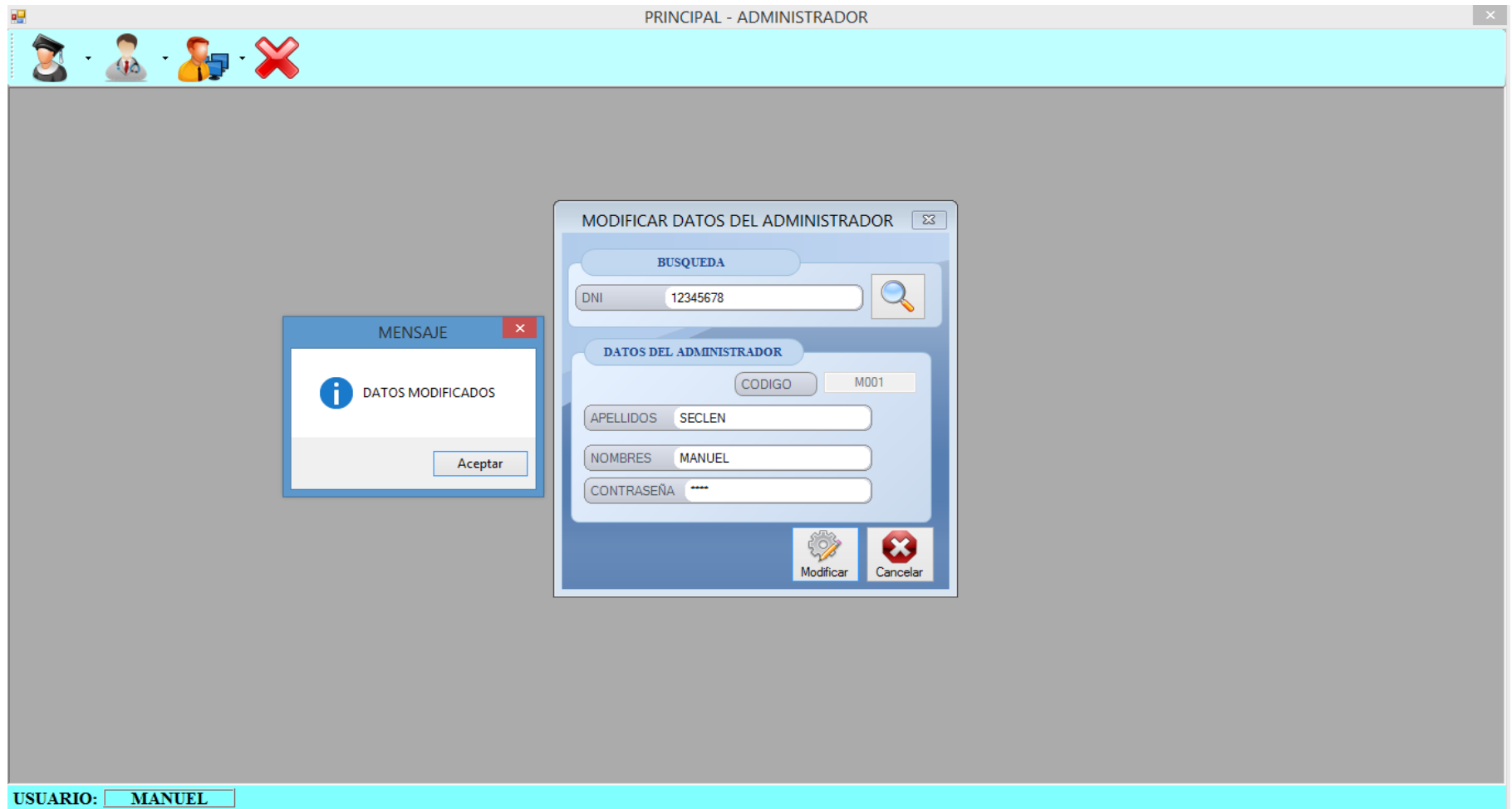
En esta interfaz se registrará un nuevo usuario Administrador, automáticamente al registrarlo se generará un código y lo que se ingresará será su DNI, Apellidos, Nombres y Contraseña con la que ingresará al sistema. Al momento de dar clic en el botón nuevo se habilitarán los casilleros y el botón pasará a decir Registrar.

**Figura 11: Interfaz Búsqueda de Administradores**



**Diagrama de Interfaz – Búsqueda de Administradores**

**Figura 12: Interfaz Modificar datos de Administradores**



**Diagrama de Interfaz – Modificar datos de Administradores**

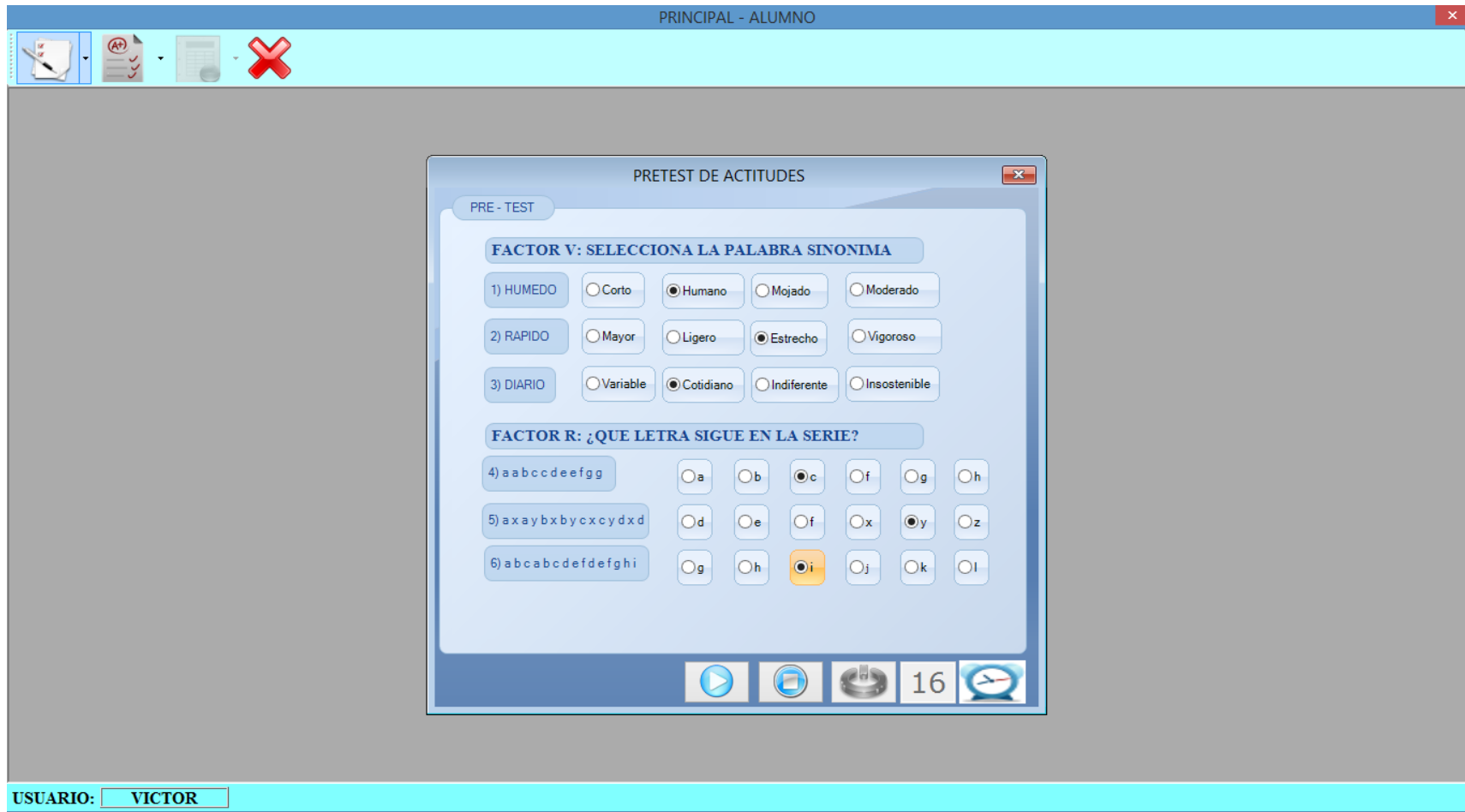
**Figura 13: Interfaz Principal Alumno**



**Diagrama de Interfaz – Principal Alumno**

Aquí se muestra la interfaz principal del alumno, la cual permitirá que los alumnos realicen el Pre Test, el Test PMA y poder ver su puntaje acumulado de dicho Test.

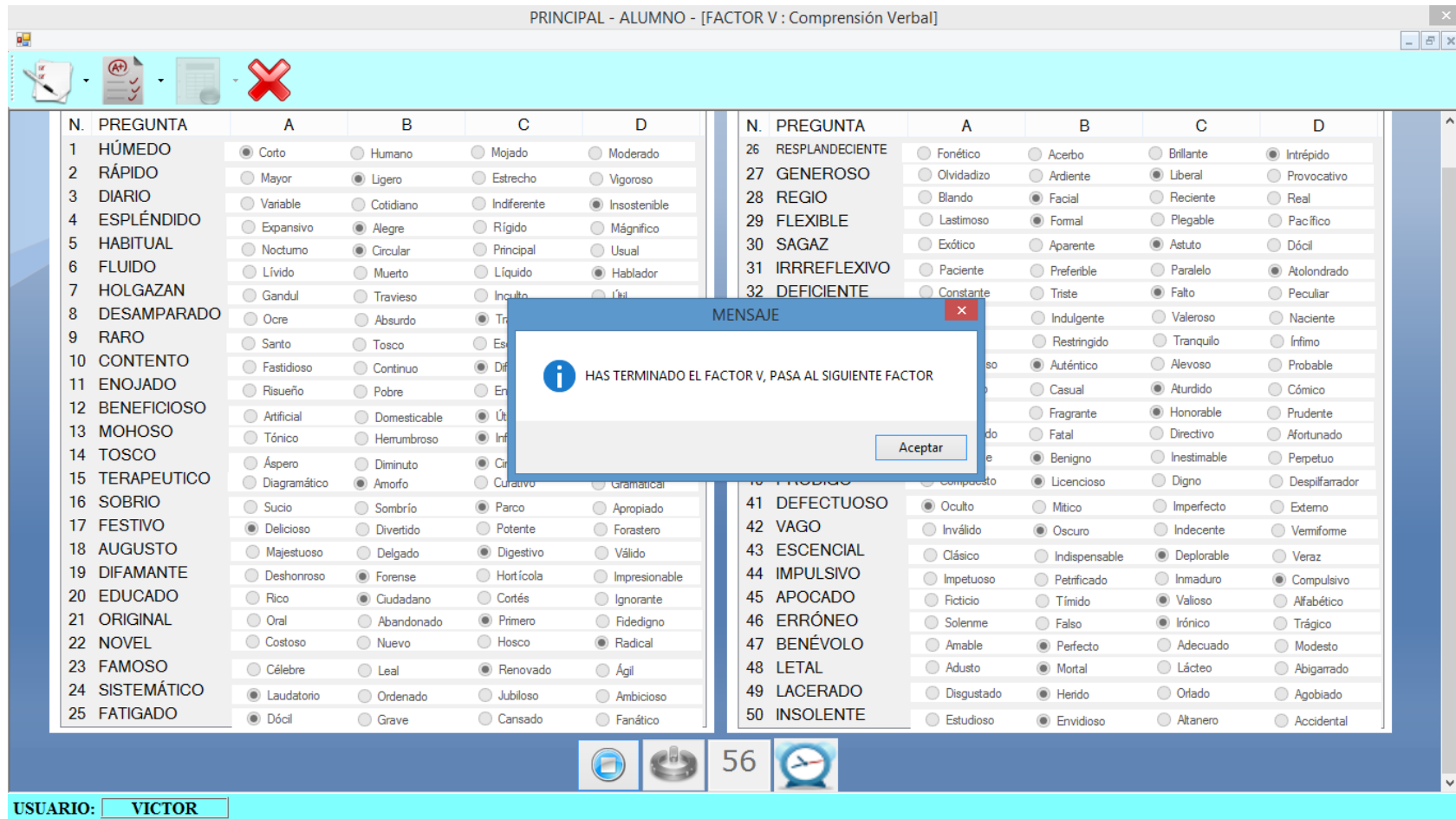
**Figura 14: Interfaz Pre Test**



**Diagrama de Interfaz – Pre Test**

Aquí se desarrollará un Pre Test donde se saca una muestra de los cinco Test para luego compararlos y ver la comparación en las respuestas dadas. Los botones funcionan igual que al dar el Test normal.

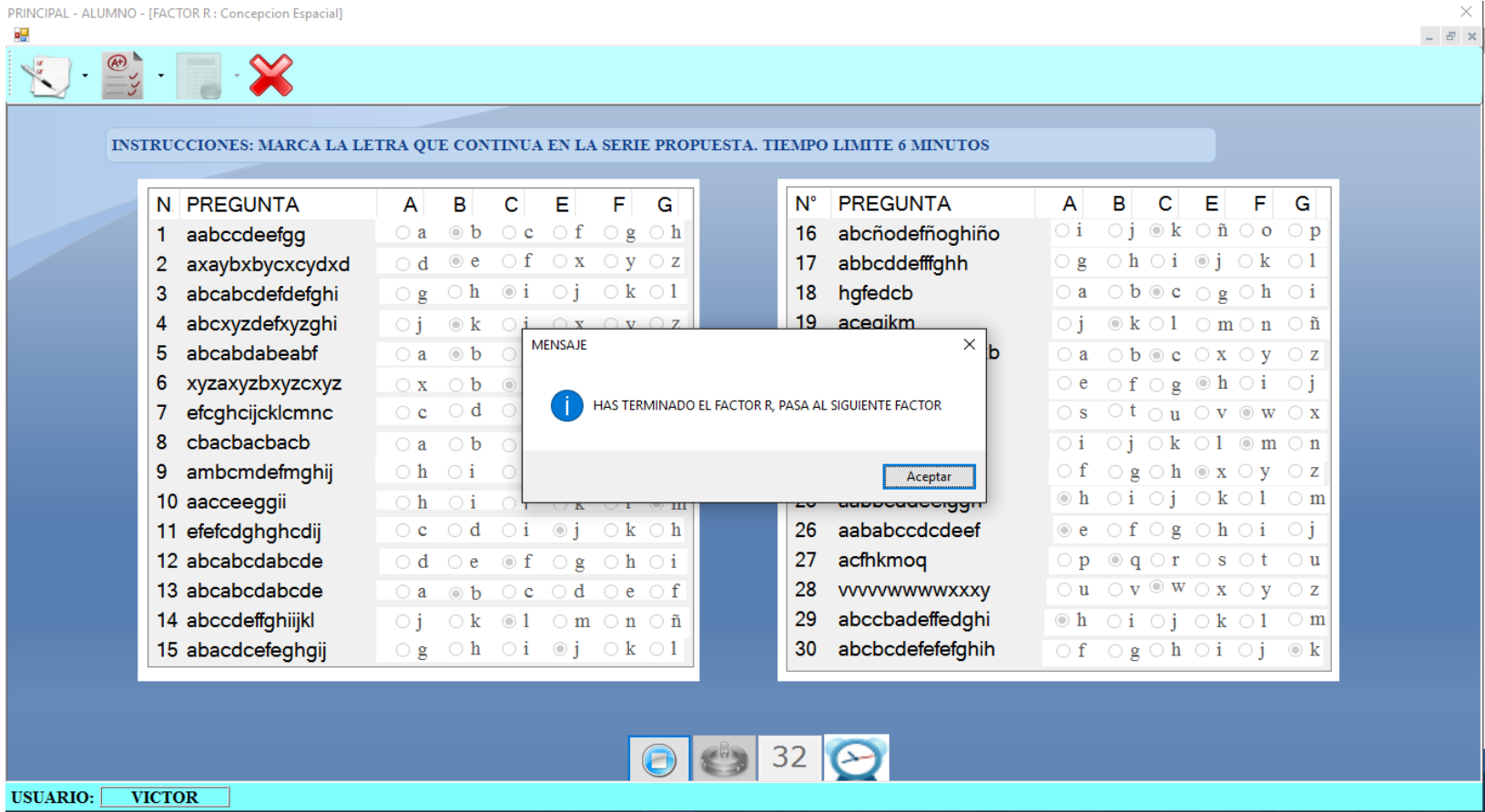
**Figura 15: Interfaz Factor V: Comprensión Verbal**



**Diagrama de Interfaz – Factor V: Comprensión Verbal**

Esta interfaz muestra el Test de Comprensión Verbal que consiste en marcar la palabra que tenga el mismo significado, como ya se mencionó líneas más arriba los botones tienen el mismo funcionamiento y el test se habilitará al momento de dar por iniciado el test.

**Figura 16: Interfaz Factor R: Concepción Espacial**



**Diagrama de Interfaz – Factor R: Concepción Espacial**

Esta interfaz contempla el Factor de Concepción Espacial, el cual consiste en indicar la letra que continua en la serie, lo botones tiene el mismo funcionamiento ya que en todos los formularios del desarrollo de factores aparecen los mismos con el mismo funcionamiento.

**Figura 17: Interfaz Factor E: Razonamiento**

PRINCIPAL - ALUMNO - [FACTOR E: Razonamiento]

INSTRUCCIONES: GIRANDO LAS DEMAS ALTERNATIVAS CUAL O CUALES SE PARECEN A LA FIGURA PROPUESTA. TIEMPO LIMITE 5 MINUTOS

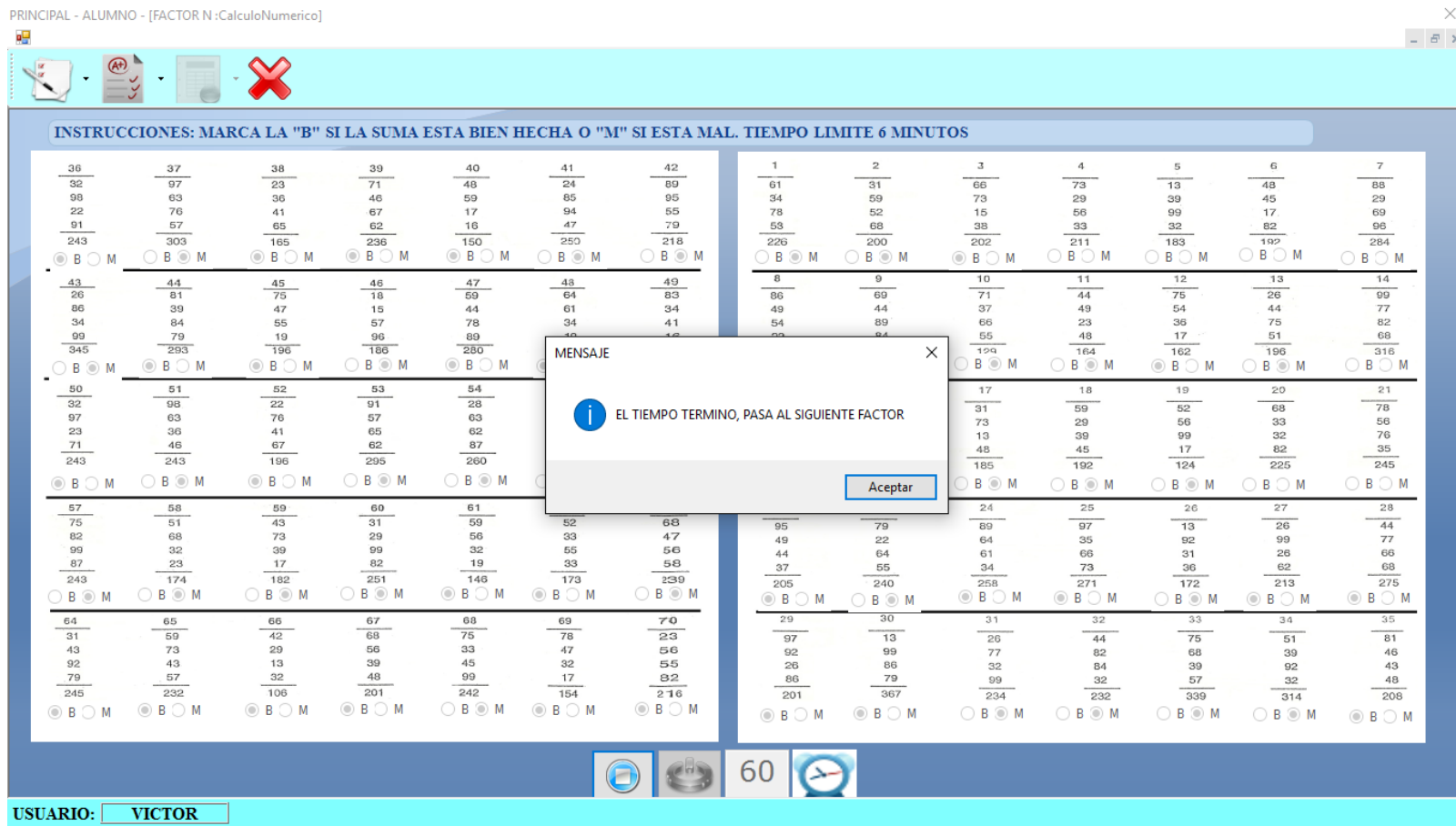
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

MENSAJE  
i HAS TERMINADO EL FACTOR E, PASA AL SIGUIENTE FACTOR  
Aceptar

USUARIO: VICTOR

The interface displays 20 reasoning items. Each item consists of a target figure on the left and a row of alternative figures in boxes on the right. The alternatives are rotated versions of the target figure. A central message box indicates the completion of Factor E. At the bottom, there is a timer set to 24 minutes and the user's name, VICTOR.

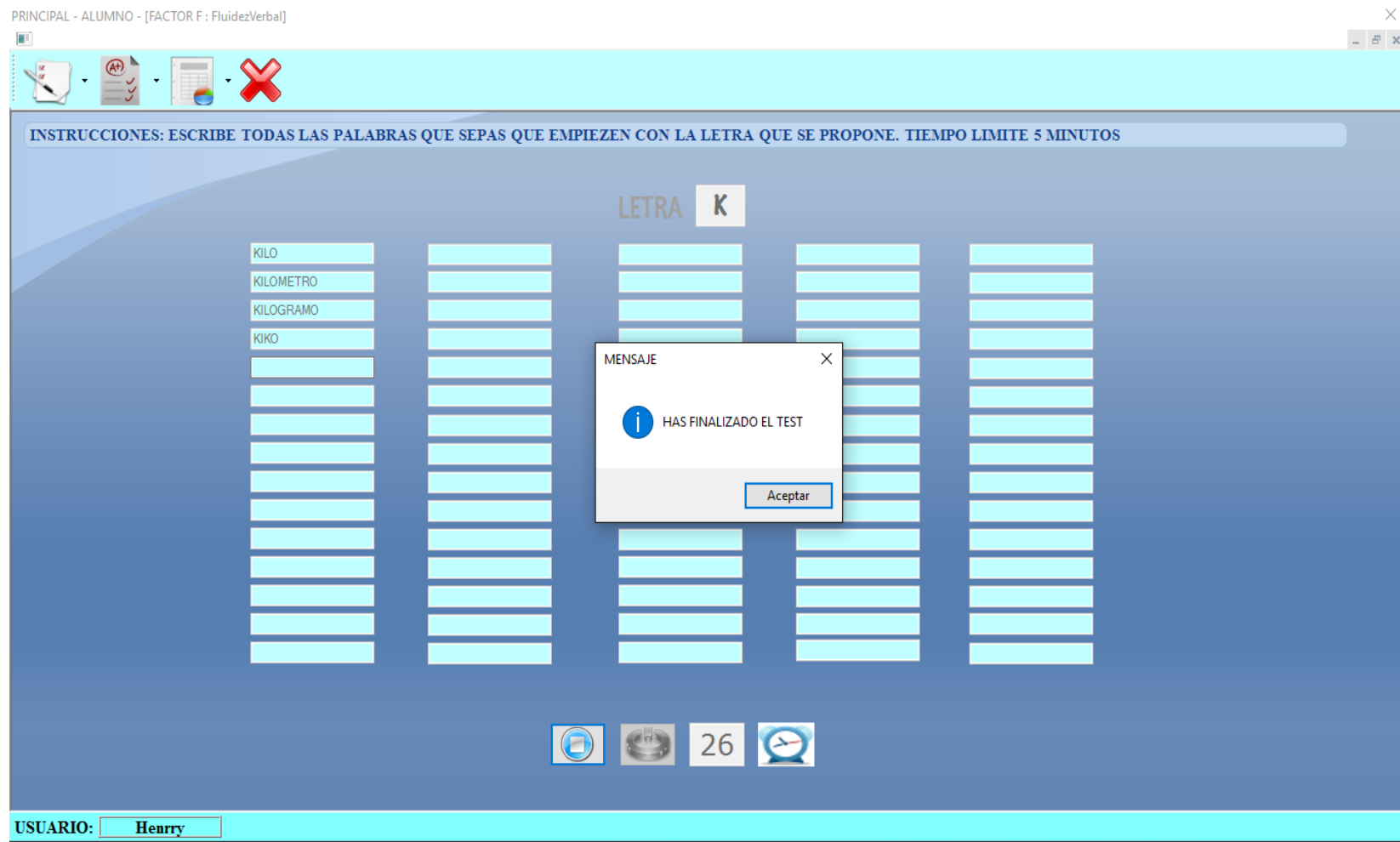
**Figura 18: Interfaz Factor N: Calculo Numérico**



**Diagrama de Interfaz – Factor N: Calculo Numérico**

Esta interfaz muestra el test de Calculo Numérico que desarrollará el alumno, como se puede apreciar son operaciones que están erradas y que están correctas, en donde el alumno tendrá que seleccionar si está correcta o no. El test empieza al darle clic en el botón de encendido, una vez empezado el test comenzará a transcurrir el tiempo y cuando hayamos terminado daremos a “Pasar al siguiente”.

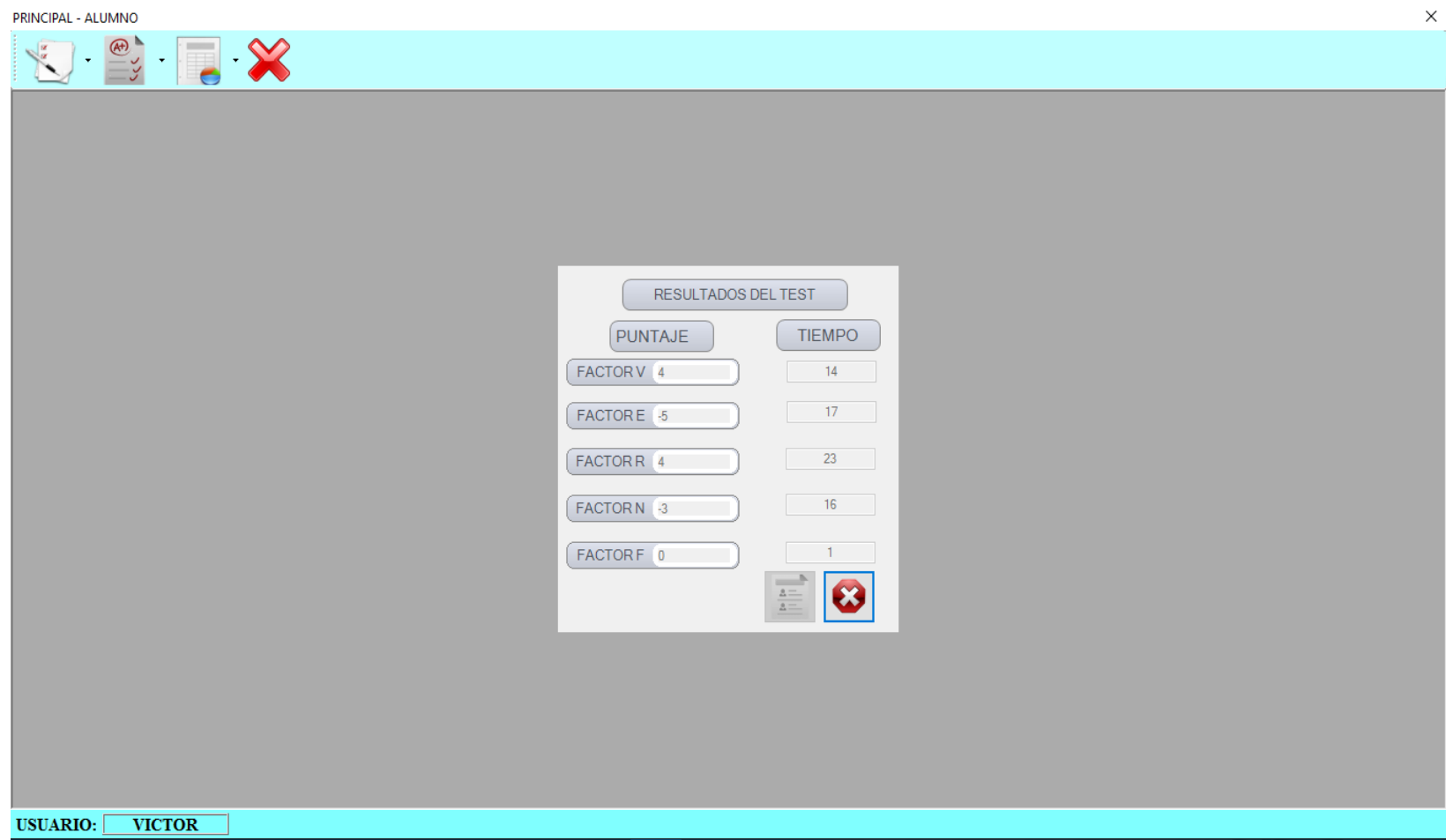
**Figura 19: Interfaz Factor F: Fluidez Verbal**



**Diagrama de Interfaz – Factor F: Fluidez Verbal**

Aquí se desarrollará el Factor de Fluidez Verbal, el cual consiste en escribir palabras que comiencen con la letra que se muestra, los botones tienen el mismo funcionamiento y como es el último Test, ya no se muestra el botón siguiente.

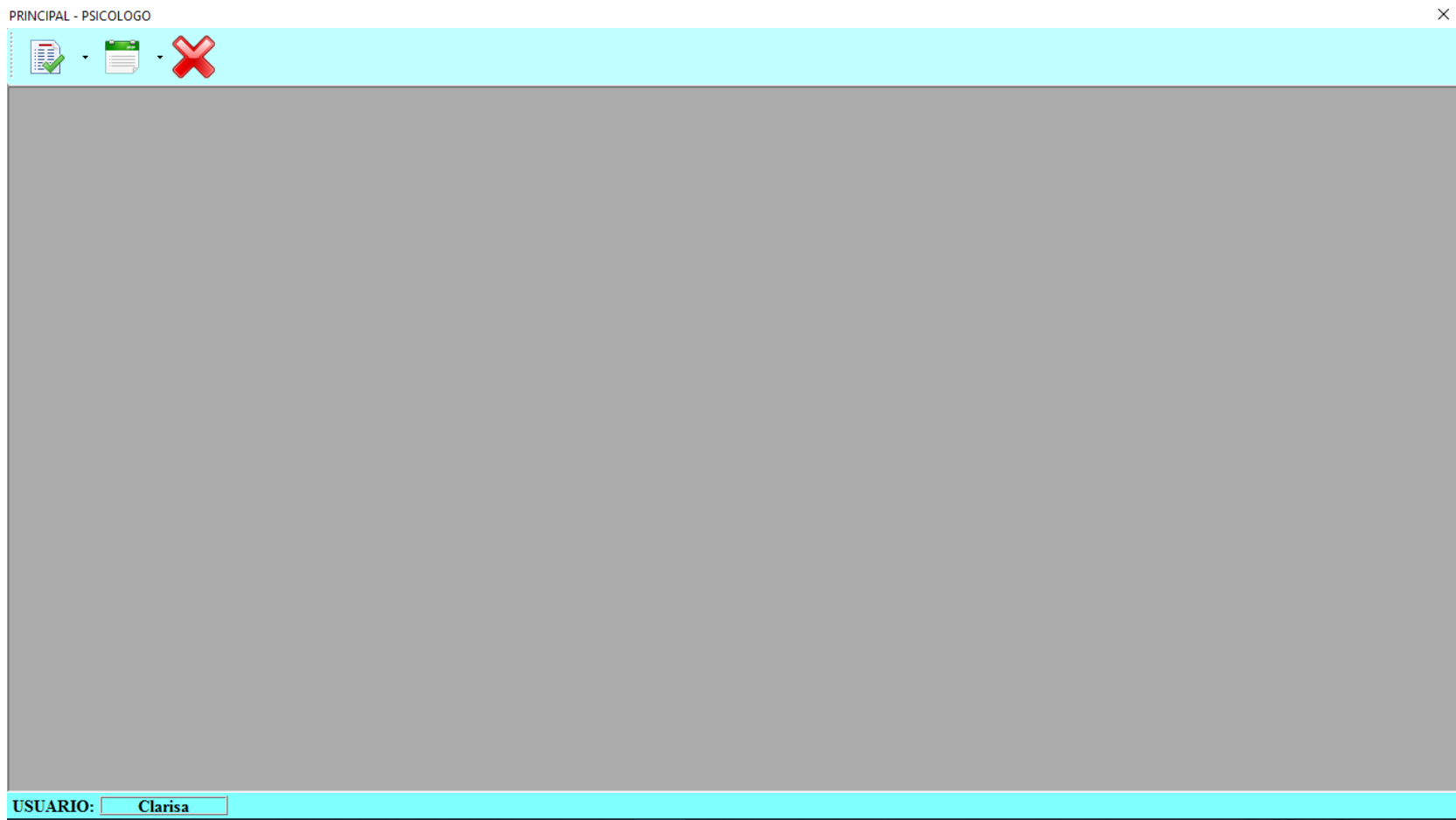
**Figura 20: Interfaz Resultado del Test**



**Diagrama de Interfaz – Resultado del Test**

Aquí el alumno podrá observar el resultado que obtuvo en el test antes desarrollado, clasificado por el puntaje por factor y el tiempo empleado para desarrollar cada factor.

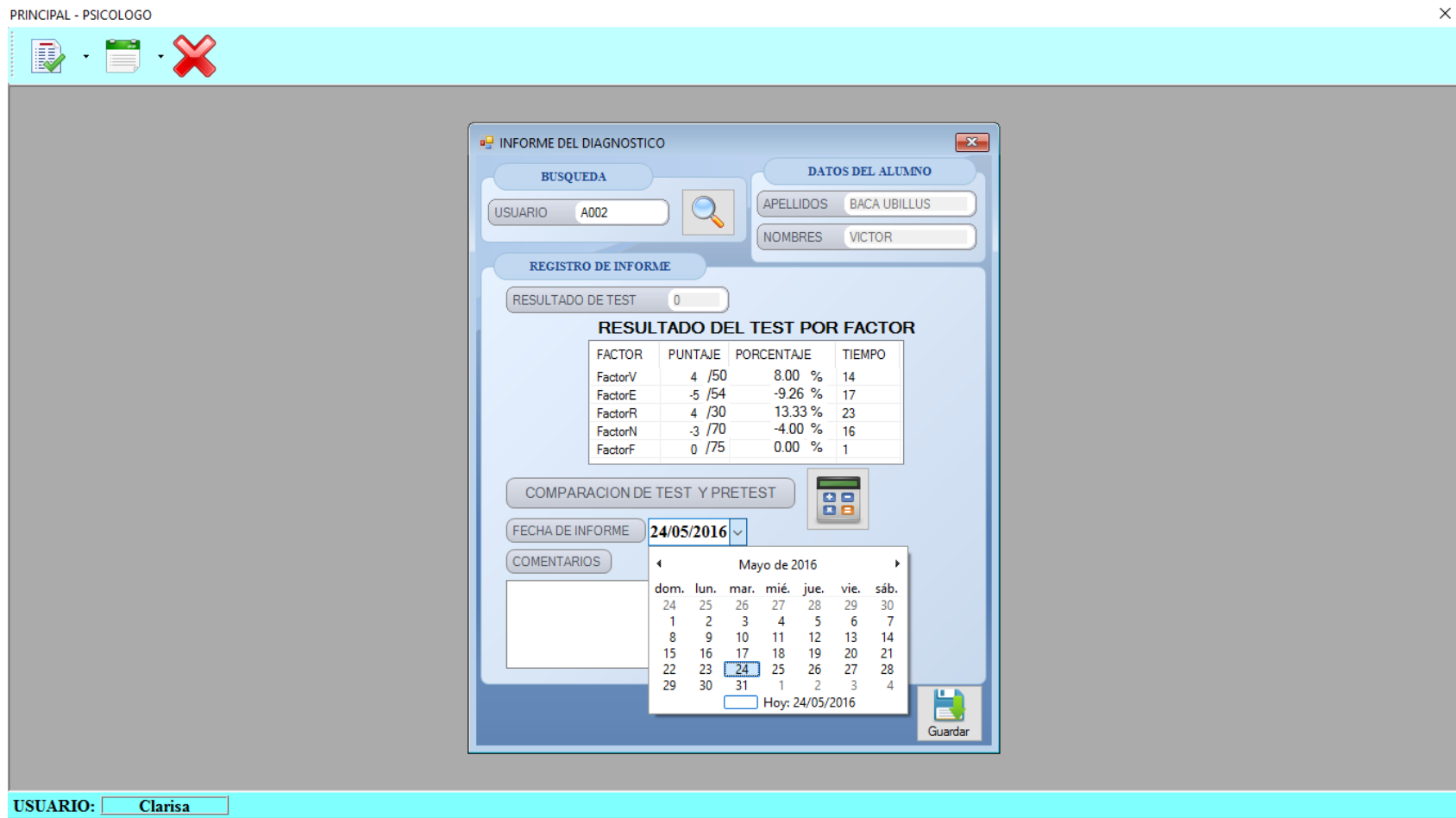
**Figura 21: Interfaz Principal Psicólogo**



**Diagrama de Interfaz N° 18 – Principal Psicólogo**

Aquí se muestra la interfaz principal del Psicólogo, la cual permitirá ver un determinado resultado de Test del alumno, historiales de los Test y generar el informe Final de cada alumno.

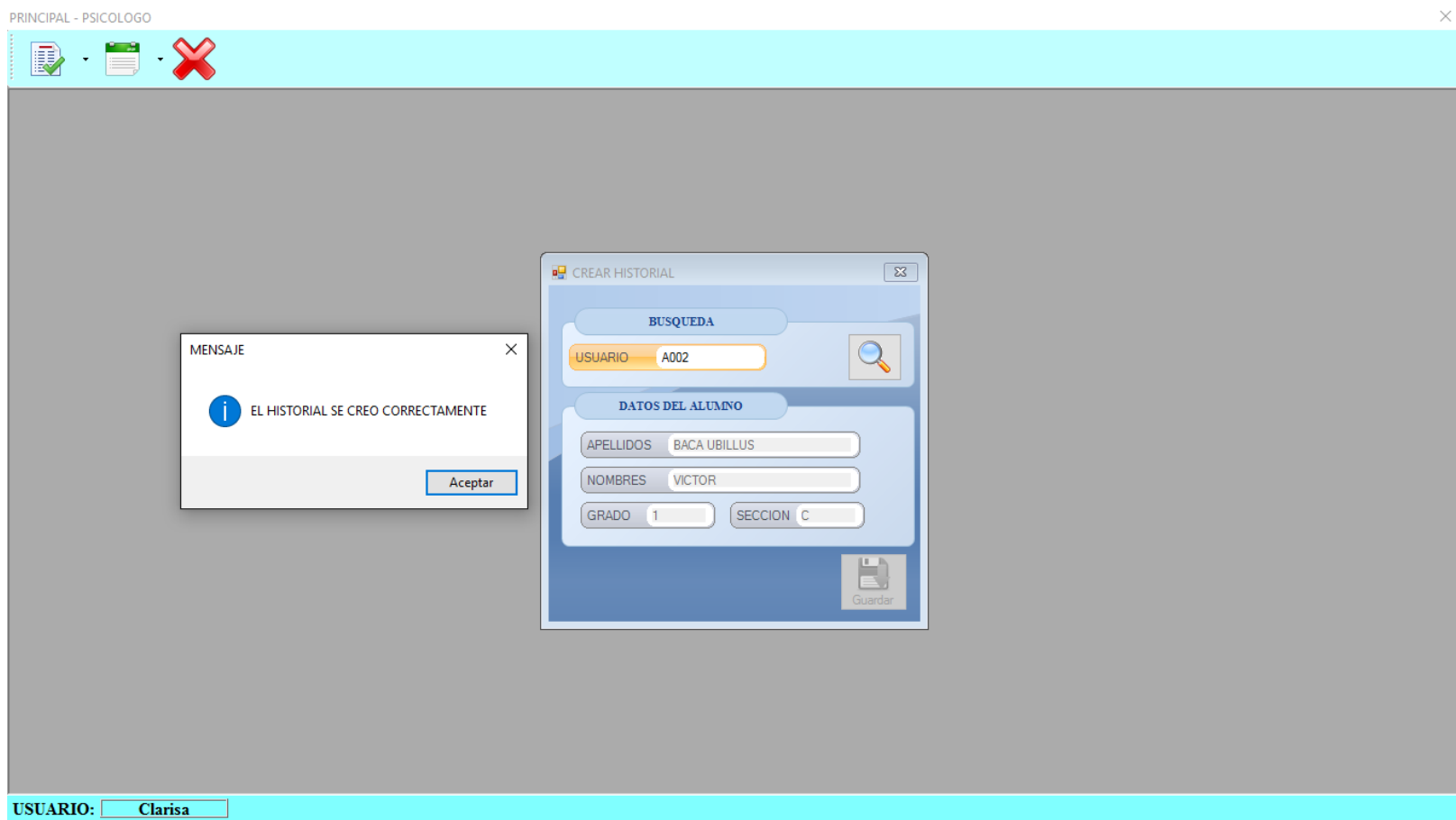
**Figura 22: Interfaz Informe del Diagnóstico**



**Diagrama de Interfaz N° 19 – Informe del Diagnóstico**

Esta interfaz muestra el informe del diagnóstico del alumno luego de que haya realizado el test, se busca al usuario por su código y se muestran sus datos y los puntajes que obtuvo en cada factor, el porcentaje y el tiempo en que lo hizo. Se registra el comentario del test y la fecha en que se registrará dicho informe.

**Figura 23: Interfaz Crear Historial**



**Diagrama de Interfaz N° 20 – Crear Historial**

Esta interfaz tiene como propósito crear un historial de todos los test de un determinado alumno, para esto lo primero que se debe hacer es buscar al alumno a través de su código y si ha realizado el test van a aparecer sus datos, de lo contrario se mostrará un mensaje que dirá que el alumno no ha realizado ningún test.

### 4.1.3. Codificación

#### Técnica de 2 Mitades

Como ya se ha dicho anteriormente mediante la Técnica de Confiabilidad de Dos Mitades es posible obtener una medida de confiabilidad a partir de una única aplicación de una forma de la prueba, ya que al dividirla en mitades equivalentes se obtiene la puntuación de cada persona.

A continuación se explicará cómo es que la técnica de Mitades es utilizada en el Sistema Informático para el Diagnostico de Aptitudes Mentales.

Según Lewis (2003), primero, la prueba puede aplicarse y asignar calificaciones separadas a sus dos mitades seleccionadas de manera arbitraria. Entonces la correlación ( $r_{oe}$ ) entre los dos conjuntos de calificaciones obtenidas por un grupo de personas es un coeficiente de confiabilidad de formas paralelas para una mitad de la prueba tan larga como la prueba original.

Suponiendo que las dos mitades equivalentes tienen medias y varianzas iguales, la confiabilidad de la prueba como un todo puede estimarse mediante la fórmula de Spearman-Brown:

$$r_{11} = \frac{2r_{oe}}{1+r_{oe}}$$

Para demostrar el uso de la fórmula suponga que la correlación entre las calificaciones totales obtenidas en los reactivos con números impares y en los reactivos con números pares de una prueba es .80, entonces la confiabilidad estimada de toda la prueba es:

$$R = \frac{2(.80)}{1+.80} = .89$$

Por otro lado, si bien es cierto, lo que se explicará a continuación no está contenido en el sistema, es necesario que se explique de forma rápida lo siguiente; una prueba puede dividirse de muchas formas diferentes en dos mitades que contengan igual número de reactivos. Como cada forma puede dar por resultado un valor algo diferente de ( $r_{oe}$ ) no queda claro que estrategia de división producirá el mejor estimado de confiabilidad.

Lewis (2003) nos dice también que una solución al problema es calcular el promedio de los coeficientes de confiabilidad obtenidos de todas las divisiones por mitades

como el estimado global de confiabilidad. Esto puede hacerse, pero el siguiente procedimiento abreviado fue elaborado por Kuder y Richarson (1937).

Bajo ciertas condiciones, la media de todos los coeficientes de división por mitades puede estimarse mediante una de las siguientes fórmulas:

$$r_{11} = \frac{k[1 - \sum p_i(1 - p_i)/s^2]}{k - 1}$$

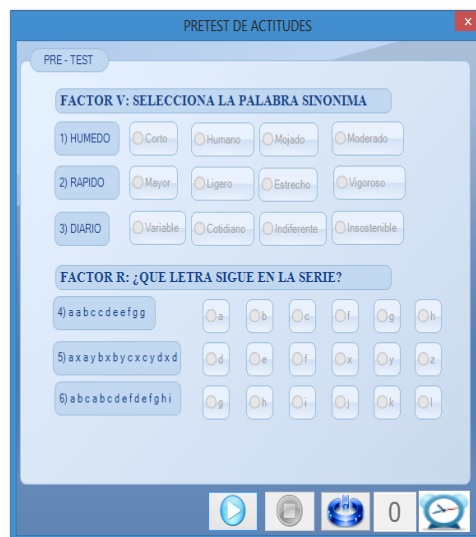
$$r_{11} = \frac{k - \bar{X}(k - \bar{X})/s^2}{k - 1}$$

Es así, como se mencionó anteriormente, como el sistema saca la confiabilidad de las divisiones del test, en este caso el Pre Test y el Test en sí, para luego diagnosticar y tener la confiabilidad de dicho test y los resultados de cada alumno.

La técnica se implementó en el módulo de Psicólogo, donde tendrá la opción de realizar reportes con los datos finales de cada alumno.

La técnica se aplicará una vez el alumno haya realizado el pre test y el test en sí, una vez realizado esto el sistema automáticamente realizará las operaciones con los resultados obtenidos de las respuestas de los alumnos y calculará cuanto es la confiabilidad, de acuerdo a eso se tendrá una tabla con los porcentajes que corresponde a cada resultado obtenido y se podrá saber si en verdad es confiable o no dicho diagnóstico.

**Figura 24: Pre-Test**



El psicólogo podrá observar todos los resultados, incluso los resultados por cada factor y luego de eso poder tener un resultados final.

La técnica implementa una fórmula el cual el sistema, como ya se mencionó anteriormente, nos arrojará el resultado, pero este no saldrá en el reporte final, ya que solo en este se podrán observar los datos del alumno y las puntuaciones.

**Figura 25: Informe Final del Test PMA**

INFORME FINAL DEL TEST PMA

FECHA DE INFORME: lunes, 23 de junio de 2014

INFORMACION DEL ALUMNO

NOMBRE:  GRADO:

APELLIDOS:  SECCION:

RESULTADOS DEL TEST:

RESULTADOS POR FACTOR

FACTOR	PUNTAJE	TIEMPO

COMENTARIOS FINALES

Se hizo uso de las entidades de psicólogo y alumno para poder implementar esta técnica en el sistema ya que son estas dos entidades que influyen en el resultado del diagnóstico y la realización de la técnica.

**Figura 26: Informe del Diagnostico**

INFORME DEL DIAGNOSTICO

BUSQUEDA: USUARIO

DATOS DEL ALUMNO: APELLIDOS  NOMBRES

REGISTRO DE INFORME: RESULTADO DE TEST

RESULTADO DEL TEST POR FACTOR

FACTOR	PUNTAJE	PORCENTAJE	TIEMPO
	/50	%	
	/54	%	
	/30	%	
	/70	%	
	/75	%	

COMPARACION DE TEST Y PRETEST

FECHA DE INFORME: 06/2014

COMENTARIOS

De esta forma es como trabajará la técnica de dos mitades en el sistema.

**Tablq 7: Cuadro de Mando**

<b>Confiabilidad</b>	<b>Puntaje</b>
Muy Confiabilidad	0.80 – 1.0
Confiable	0.70 – 0.79
Observado	0.60 – 0.69
Rechazado	0.00 – 0.59

**4.1.4. Pruebas**

**Tabla 6: Pruebas**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	<b>TABLAS</b>	<b>INTERFACES DE USUARIO</b>	<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>
1	Administrador Psicólogo Alumno	Ingreso del usuario al sistema	Caso de prueba 1
2	Administrador	Creación de nuevo usuario	Caso de prueba 2
3	Administrador	Cambio de estado a usuario	Caso de prueba 3
4	Administrador	Cambio de datos de usuario	Caso de prueba 4
5	Test Alumno	Desarrollo del Test Psicológico	Caso de prueba 5
6	Informe Psicólogo Test	Informe del Test por grupos	Caso de prueba 6
7	Informe Psicólogo Test Pretest	Informe del resultado del diagnostico	Caso de prueba 7
8	Inorme Psicologo Test Pretest	Informe final del test Psicológico	Caso de prueba 8

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO “INGRESO DEL USUARIO AL SISTEMA”</b>
<p><b>PRECONDICIONES:</b> El usuario debe estar registrado para poder acceder al sistema y debe de tener un tipo de usuario asignado.</p>
<p><b>ENTREDA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario de ingresar a la interfaz de ingreso al sistema con su código y su clave.</li> <li>2. El usuario presiona el botón ingresar.</li> </ol>

**RESULTADO ESPERADO:**

1. El sistema se encarga de validar los datos ingresados.
2. Si los datos son correctos ingresará a la interfaz principal por tipo de usuario.
3. Si los datos son incorrectos, el usuario tendrá tres oportunidades para que pueda ingresar al sistema correctamente sus datos, de lo contrario el sistema se cerrará automáticamente.

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO  
“CREACIÓN DE NUEVO USUARIO”**

**PRECONDICIONES:**

El usuario debe haber ingresado correctamente los datos a la hora del inicio de sesión.

El usuario debe ser administrador.

**ENTRADA:**

1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.
2. El usuario presiona el botón “Nuevo Usuario” que se encuentra en la interfaz principal.
3. El Usuario presiona el botón nuevo.
4. El usuario debe llenar los datos que le solicita el sistema.
5. El usuario presiona el botón “Guardar”.

**RESULTADO ESPERADO:**

1. Los datos del nuevo usuario son registrados exitosamente en la base de datos.
2. El sistema despliega la interfaz principal.

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO “  
CAMBIO DE ESTADO DE USUARIO”**

**PRECONDICIONES:**

El usuario debe haber ingresado correctamente los datos a la hora del inicio de sesión.

El usuario debe ser administrador.

**ENTRADA:**

1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.
2. El usuario debe ingresar a la pestaña “Cambio de estado”.
3. El administrador buscará el nombre del usuario que desea cambiar el estado por su código.
4. El administrador selecciona el usuario y presiona el botón cambiar estado.
5. El administrador presiona el botón “guardar”
- 6.

**RESULTADO ESPERADO:**

1. Los cambios realizados son guardados exitosamente en la base de datos.
2. El sistema despliega la interfaz principal.

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO  
“MODIFICACION DE DATOS DE USUARIO”**

<p><b>PRECONDICIONES :</b>  El usuario debe estar registrado en el sistema.  El usuario debe de haber ingresado correctamente el formulario de iniciar sesión.  El usuario debe ser administrador.</p>
<p><b>ENTRADA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.</li> <li>2. El usuario debe ingresar a la pestaña “Modificar datos”.</li> <li>3. El administrador buscará el nombre del usuario que desea modificar por su código.</li> <li>4. El administrador selecciona el usuario y presiona el botón modificar dato.</li> <li>5. El administrador ingresa los nuevos datos del usuario.</li> <li>6. El administrador presiona el botón “guardar”.</li> </ol>
<p><b>RESULTADO ESPERADO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los cambios realizados son guardados exitosamente en la base de datos.  El sistema despliega la interfaz principal.</li> </ol>

<p><b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO  “DESARROLLO DEL TEST PSICOLÓGICO”</b></p>
<p><b>PRECONDICIONES :</b>  El usuario debe estar registrado en el sistema.  El usuario debe de haber ingresado correctamente el formulario de iniciar sesión.  El usuario debe ser alumno.</p>
<p><b>ENTRADA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.</li> <li>2. El usuario debe ingresar a la pestaña “Test”.</li> <li>3. El usuario presiona el botón resolver Test.</li> <li>4. El usuario procede a resolver el test.</li> <li>5. El administrador presiona el botón “guardar”.</li> </ol>
<p><b>RESULTADO ESPERADO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los cambios realizados son guardados exitosamente en la base de datos.  El sistema despliega la interfaz principal.</li> </ol>

<p><b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO  “INFORME DEL TEST POR GRUPOS”</b></p>
<p><b>PRECONDICIONES :</b>  El usuario debe estar registrado en el sistema.  El usuario debe de haber ingresado correctamente el formulario de iniciar sesión.  El usuario debe ser psicólogo.</p>
<p><b>ENTRADA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.</li> <li>2. El psicólogo debe ingresar a la pestaña “Informe”.</li> <li>3. El psicólogo presiona la pestaña “Por grupos”.</li> </ol>

**RESULTADO ESPERADO:**

1. El sistema despliega la interfaz de informe por grupos generando un código y guardándose en la Base de Datos.

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO  
“INFORME DEL RESULTADO DEL DIAGNOSTICO”**

**PRECONDICIONES :**

El usuario debe estar registrado en el sistema.  
El usuario debe de haber ingresado correctamente el formulario de iniciar

**ENTRADA:**

1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.
  2. El psicólogo debe ingresar a la pestaña “Informe”.
- El psicólogo presiona la pestaña “Resultado del Diagnóstico”.

**RESULTADO ESPERADO:**

1. El sistema despliega la interfaz de informe del Resultado del Diagnóstico generando un código y guardándose en la Base de Datos.

**PRUEBA DE ACEPTACIÓN PARA LA HISTORIA DE USUARIO  
“INFORME FINAL DEL TEST PSICOLÓGICO”**

**PRECONDICIONES :**

El usuario debe estar registrado en el sistema.  
El usuario debe de haber ingresado correctamente el formulario de iniciar

**ENTRADA:**

1. El usuario debe ingresar a la página con su código, contraseña.
2. El psicólogo debe ingresar a la pestaña “Informe”.
3. El psicólogo presiona la pestaña “Informe Final del Test”.

**RESULTADO ESPERADO:**

1. El sistema despliega la interfaz de informe final del Test Psicológico generando un código y guardándose en la Base de Datos.

## V. DISCUSIÓN

El proceso de diagnóstico de aptitudes mentales primarias es fundamental en los alumnos, y el uso de herramientas adecuadas permite mejorar dicho proceso, como menciona Egusquiza [21] concluyendo que adoptar herramientas tecnológicas durante procesos académicos es de gran importancia y aporta un valor agregado al mismo. Es por ello que al usar una plataforma informática se puede contribuir al proceso de desarrollo donde, se encuentren involucrados más de un participante y se busque la mejora continua, como lo afirman Briede, Cabello, Pérez y Arriaga [22] en Chile y Cornetero y Rojas en Lambayeque [17] demostrando lo viable que es la construcción de una plataforma informática en el logro de los controles de procesos.

Para la evaluación se analizaron los datos de los indicadores planteados en el capítulo III, por los encargados del diagnóstico del test psicológico en el 2013, para conocer el beneficio de utilizar el sistema informático para diagnosticar el test psicológico y saber la apreciación de los miembros en relación a su satisfacción con el uso del sistema y de esta manera validar que su cumplieron los objetivos.

Se realizó una evaluación cuantitativa, en el que se midió los siguientes indicadores:

- Tiempo empleado para el diagnóstico/alumno.
- Tiempo total del diagnóstico.
- Número de alumnos que se diagnostican/hora.
- Número de test confiables.
- Número de diagnósticos erróneos.

Para evaluar los objetivos mencionados en el capítulo I, se procedió a realizar una entrevista a los psicólogos en la cual nos mencionaban el tiempo que demoraban en diagnosticar un test, los errores que se podían generar al trabajar con material humana (los propios psicólogos) y la molestia que generaría esto en los padres de familia, y luego con la observación a simple vista se comprobó la mejora de los resultados.

**Tabla 7: Resultados de la Entrevista**

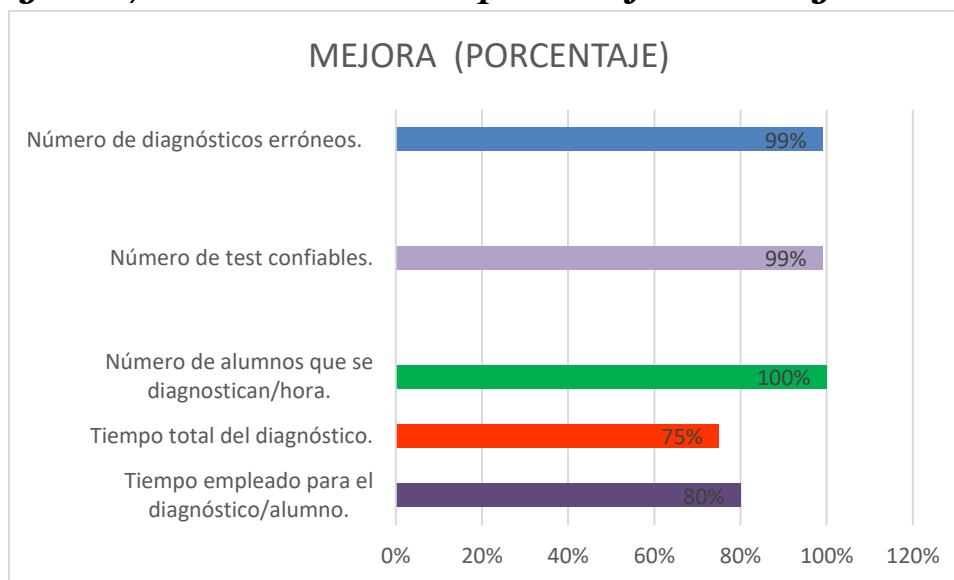
INDICADOR	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA	OBSERVACIÓN
Tiempo empleado para el diagnóstico/alumno.	20 – 25 minutos	Ver Anexo 01 – Pregunta N 05
Tiempo total del diagnóstico.	600 min (10 horas.)	Ver Anexo 01 – Pregunta N 06
Número de alumnos que se diagnostican/hora.	2-3 alumnos	Ver Anexo 01 – Pregunta N 07

Número de test confiables.	o test	Ver anexo 01 – Pregunta 09 y Pregunta 10.
Número de diagnósticos erróneos.	4-5/30 diagnósticos	Ver Anexo 01 – Pregunta 08

**Tabla 8: Indicadores con la comparación del Resultados de la Encuesta y el Resultado de la Observación.**

INDICADOR	PROMEDIO ACTUAL (USO DEL SISTEMA) – PROMEDIO ANTERIOR	MEJORA (PORCENTAJE)
Tiempo empleado para el diagnóstico/alumno.	5 minutos	80 %
Tiempo total del diagnóstico.	150 minutos	75 %
Número de alumnos que se diagnostican/hora.	12 -15 alumnos	+100 %
Número de test confiables.	Todos	99 %
Número de diagnósticos erróneos.	o diagnóstico	99 %

**Figura 27: Indicadores con el porcentaje Pre Test y Post Test**



## Porcentaje de Indicadores

- En cuanto a los indicadores como se aprecia en el grafico anterior, se mejoró en más de 20% la mayoría de los indicadores, lo que nos refiere, que el sistema para el diagnóstico de aptitudes mentales, ayudo a mejorar la problemática que se había mencionado antes.
- Así también el número de diagnósticos erróneos disminuyó en un 99%, debido a que con el sistema el psicólogo ya no tendrá que interactuar directamente con datos y manipularlos, sino más bien obtendrá la información que necesite de forma directa.
- El número de test confiables aumento en un 99%, ya que aplicando la técnica de confiabilidad todos los diagnósticos se obtendrán más completos y con datos más concisos.
- El número de alumnos que se diagnostican por horas aumentó en un 10%, así mismo el número total de diagnósticos y el número de alumnos que se diagnostican por horas aumentó en un 25% lo cual indica que se tendrá información mucho más rápida.

Con la aplicación del sistema informático se puede contribuir mediante la batería del Test PMA al proceso de diagnóstico de aptitudes mentales, como se demuestra en los resultados de los indicadores analizados con anterioridad (Tabla 8), para lo cual se usó de base referente a Gómez [24], Delgado [25], Quintero [27] y Gonzales [26], quienes aplicaron técnicas psicológicas sistematizadas a alumnos y universitarios a nivel internacional para mejorar los procesos de aprendizaje en las escuelas y universidades, logrando la reducción de tiempos en su ejecución y desarrollo, de tal forma que se aprovechen y se utilicen herramientas tecnológicas para el aprendizaje académico. En tanto Padilla y Cortez [23] nos mencionan que el alto grado de confiabilidad en un test nos permite una orientación honesta para cualquier estudiante o profesional que utilice el sistema.

## **VI. CONCLUSIONES**

Mediante la aplicación del Sistema Informático desarrollado en la presente tesis en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, durante el tiempo en que se han realizado las pruebas se concluye que:

1. Con el uso del Sistema Informático se ha disminuido el Tiempo empleado para el diagnóstico por alumno en un 80% de lo que demoraba en diagnosticar anteriormente, lográndose cumplir el primer objetivo.
2. Se ha logrado disminuir el tiempo total del diagnóstico en un 75% de lo que se demoraba, lo que equivale a 450 minutos, de esta manera se cumple el segundo objetivo propuesto.
3. Se ha logrado aumentar el número de alumnos diagnosticados por hora de dos a 12 alumnos, de esta forma se cumple con el tercer objetivo.
4. El Sistema Informático permitió tener los diagnósticos de los test con el 99% de confiabilidad, lo que indica que se tendrá resultados más reales, de esta forma se cumple el cuarto objetivo.
5. Gracias al Sistema Informático se ha logrado eliminar los errores generados en el proceso de diagnóstico de los resultados del test, lo cual generará rapidez en la entrega de resultados a los padres de familia y directores.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se debe promover el uso de la tecnología en el área de Psicopedagogía de la I.E.P. Santo Toribio de Mogrovejo.
2. Se debe formar una cultura del uso mínimo de papel para reportes, informes y aplicación de test y cuidar de esta manera el medio ambiente.
3. Se debe realizar evaluaciones diagnósticas más seguidas con el fin de ayudar al alumno en su proceso de aprendizaje.

## VIII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] A. Anastasi. *Test psicológicos 7<sup>ED</sup> Psicología y Educación*. España: Pearson Education, 1998.
- [2] D. Macancela, D. Barroso. “Estrategia para implementar una aplicación Web a través del estudio de patrones arquitectónicos. Caso Práctico: Departamento Médico ESPOCH”, Tesis de Licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2009.
- [3] M. Gonzáles, A. Cordero y M. Cruz, TEA, tests de aptitudes escolares: niveles 1, 2 y 3. Madrid, España: TEA Ediciones Madrid, 2001
- [4] K. Kenneth y K. Juliet. “Análisis y diseño de Sistemas”. España. Pearson Educación, 2005.
- [5] Martin, W. “Psicología Experimental: Cómo hacer experimentos en psicología”. México. Cengage Learning Editores, 2008.
- [6] T. Trull, y J. Phares. “Psicología Clínica: Concepto, métodos y aspectos prácticos de la profesión”. México. Cengage Learning Editores, 2003.
- [7] MEF “Ministerio de Economía y Finanzas”, 2017. [En línea]. Disponible en: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publico/capacita/MINSA\\_ciclovida\\_normas.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publico/capacita/MINSA_ciclovida_normas.pdf). [Accedido: 29 -Jun-2017]
- [8] O. Romero y D. Muñoz. “Introducción a la Ingeniería industrial”. México. Cengage Learning, 2006.
- [10] S. Ian. “Ingeniería de Software 7/e”. España. Pearson Educacion, 2005.
- [11] R. Hernández, “Análisis y Desarrollo Web”. Pearson Educación, 2004.
- [12] Aiken Lewis R. “Test psicológicos y evaluaciones”. México. Pearson Educación, 2003.
- [14] Test de orientación vocacional para ayudar en la elección del futuro de una carrera universitaria. Universitat Abat Oliba CEU. 2008. Disponible en: [http://campus.uao.es/test\\_vocacional/TestUAO.do?lang=es](http://campus.uao.es/test_vocacional/TestUAO.do?lang=es)
- [15] I.C. Alban Freire, “Sistema informático para la implementación de las herramientas de evaluación psicotécnica y de personalidad, utilizadas por psicólogo Dr. Marco Alban”, tesis de titulación, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2005.
- [16] M.G. Marviali Vera, “Sistema hipermedia adaptativo para contenidos educativos, basado en tecnología de agentes de software”, tesis de titulación, Universidad de Carabobo, Carabobo, Venezuela, 2002.

- [17] M. A. Cornetero Mendoza y K. M. Rojas Villarue, «sistema colaborativo para mejorar el proceso de planificación operativa de eventos,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2015.
- [18] I. Hernán Losada, “Diseño de software educativo para la enseñanza de la programación orientada a objetos basado en la taxonomía de Bloom”, tesis de titulación, Universidad Rey Juan Carlos, España, 2012.
- [19] G. Molina Ibañez, “Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos”, tesis de titulación, Universidad de San Francisco, São Paulo, Brasil, 2002.
- [20] E.R. Retto Vera, “Desarrollo de un sistema de información aplicado al proceso de orientación vocacional en zonas rurales del departamento de Lima”, tesis de titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2011.
- [21] H. J. Egusquiza Herrada, «Modelo de mejora del ciclo de vida del desarrollo de software con referencia a las ISO/IEC 29110 Caso: Mype Holinsys,» Universidad de Lima, Lima, 2016.
- [22] J. Briede, M. Cabello, C. Pérez y A. Arriagada, «Plataforma Colaborativa para la Gestión de Proyectos de Diseño Industrial,» Formación Universitaria, vol. 9, n° 3, pp. 61-73, 2016.
- [23] D. Cortez Gil y R. Padilla Mondragón, «sistema experto web basado en reglas utilizando una batería de test psicológicos para apoyar al proceso de selección de intereses profesionales y ocupacionales de los estudiantes de 5to grado de secundaria de la institución educativa particular Eliel school,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2015
- [24] J. R. Gómez Álvarez, «el problema del abandono de los estudios universitarios,» Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2012.
- [25] A. H. Delgado Chávarry, «Sistemas Tutores Inteligentes Orientados a la Enseñanza para la Comprensión,» Univ. Autónoma de Manizales, 2015.
- [26] J. A. Gonzales Flores, «Las TIC como agente de innovación educativa,» Formación Universitaria, vol. 9, n° 3, pp. 61-73, 2016.
- [27] L. F. Quintero Gómez, “Implementación de un Sistema interactivo para contribuir a mejorar el nivel de rendimiento académico en la asignatura de matemática de los estudiantes del Segundo Grado de educación primaria en la Institución Educativa N° 11037 Antonia Zapata Jordán”, Univ. Autónoma de Manizales, 2015

## IX. ANEXOS

### ANEXO 01

Entrevista realizada a la psicóloga (jefe de área) de la Institución Educativa Santo Toribio de Mogrovejo.

1. ¿A qué alumnos se les puede aplicar el test?  
Nosotros aplicamos el test a los niños de 5to y 6to grado de primaria, pero en donde nos toma más tiempo es cuando aplicamos el test a los alumnos de secundaria.
2. ¿Cuánto gastan aproximadamente en realizar este test?  
Si lo queremos expresar en dinero, se hace un gasto de aproximadamente S/. 1.50 por cada alumno cuando se hace de forma grupal; pero cuando cuando se realiza de forma individual se hace un gasto aproximadamente de S/. 4.00 por alumno.
3. ¿Existe algún procedimiento en el proceso de diagnóstico que tenga que ver con la experiencia del psicólogo?  
Básicamente en el proceso de diagnóstico nos ayudamos en las mismas tablas que nos ofrece el test, no hacemos uso de alguna experiencia o algún conocimiento del mismo psicólogo para realizar el diagnóstico.
4. ¿cómo realizan el diagnostico?  
El diagnostico consiste básicamente en observar la hoja de resultados la cuál es proporcionada por el alumnos después del test, donde se recopila las respuesta del alumno, y con esos resultados nos ayudamos de las tablas que nos proporciona el mismo test para saber si está en un nivel alto, medio bajo según el rango, después de eso, de acuerdo a los ponderados de cada de cada factor sabremos los problemas que puede presentar el alumno, las posibles causas y las recomendaciones que se le puede brindar al alumno para poder mejorar su déficit en un determinado factor. Todo esto, que al parecer suena fácil pero es muy complejo hacerlo de manera manual, acaba con un informe donde se coloca los datos del alumno, los datos obtenidos del PMA, los resultados y las sugerencias.
5. ¿Cuánto tiempo demoran en diagnosticar a un alumno?  
Esto es un problema que tenemos, no solo nosotros, sino también la mayoría (por no decir todos) de psicólogos que trabajan con este test, ya que por el mismo hecho de ser muy extenso y contener 5 factores, se requiere de entre 20 a 25 minutos para diagnosticar a un alumnos, y esto multiplicado por la cantidad de alumnos a quienes se les aplica el test, se puede apreciar que hace uso de bastante tiempo para el diagnóstico.

6. ¿Cuál es el tiempo aproximado que se demorarían en diagnosticar el test a un salón completo?

Aproximadamente nos estamos demorando alrededor de 600 minutos por sección, hay algunas secciones que tiene 31 alumnos o hasta 35 alumnos, pero en promedio son 600 minutos los que nos demoramos en diagnosticar los test de una sección.

7. ¿Cuántos alumnos llegan a diagnosticar por hora?

Bueno, aproximadamente se diagnostican de 2 a 3 alumnos por hora, incluso a veces para terminar de diagnosticar el test del tercer alumno necesitamos más de la hora.

8. ¿En algunas ocasiones han presentado algunos problemas en el proceso de diagnóstico?

En algunas ocasiones hemos tenido que evaluar hasta dos veces al alumno, ya que no coincidían los resultados que nos arrojaba el test, con el que se esperaba tener.

Si hablamos de número válidos, diríamos que estamos hablando de 4-5 test erróneos de cada 30 test, en otras palabras aproximadamente 1 test erróneo por sección.

9. ¿Es válido el test PMA?

El test PMA si está validado, ya que muchos psicólogos trabajan con este test por ser confiable y mostrar los resultados que se desea saber de cada estudiante. Cabe resaltar que el veraz pero no confiabilidad.

10. ¿Cómo saber si los alumnos a quienes se les está evaluando están respondiendo adecuadamente el test?

Actualmente no sabemos si los alumnos están desarrollando adecuadamente el test, ya que este test no cuenta con una herramienta que nos permita conocer si en verdad el alumno está interesado en desarrollar el test o lo está desarrollando solo por cumplir.