UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL
29/5/17
OFICINA EJECUTIVA DE BIBLIOTECA Y PUBLICACIONES

"SISTEMA EXPERTO PARA EL APOYO EN EL PROCESO DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA FAUSTINO MALDONADO"

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO DE SISTEMAS

AMADO RAMIREZ CARLOS SANTIAGO

PUCALLPA – PERÚ
2017

"SISTEMA EXPERTO PARA EL APOYO EN EL PROCESO DE ORIENTACION VOCACIONAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA FAUSTINO MALDONADO"

Jurado Evaluador



Ing. Mg. Romel Pinedo Rios
Presidente



Ing. Mg. Freddy Elar Ferrari Fernández
Miembro



Ing. Mg. Estuardo Alonso Lizarzaburu Velarde
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y DE INGENIERIA CIVIL

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

INFORME DE ASESORIA DE TESIS

1. Tesista : Bach. Amado Ramirez Carlos Santiago.
2. Tesis : SISTEMA EXPERTO PARA EL APOYO EN EL PROCESO DE ORIENTACION VOCACIONAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA FAUSTINO MALDONADO.
3. Que, el tesista ha cumplido ha cumplido con ejecutar la tesis titulada "SISTEMA EXPERTO PARA EL APOYO EN EL PROCESO DE ORIENTACION VOCACIONAL EN LA INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA FAUSTINO MALDONADO", de conformidad con el reglamento general de grados y títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, por lo que mi asesoría declara: **APROBADO** y, encontrándose apta para ser presentada y evaluada por la comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali.

Se expide el presente documento, a solicitud de los interesados para los fines consiguientes.

UNU, 03 de Febrero del 2017

Ing. Mg. Artúro Yupanqui Villanueva
Asesor de Tesis

Al señor Jesús, por salvarme en la cruz, por amarme cada día, por su gracia, por darme las fuerzas para seguir adelante y llegar hasta la meta.

A mi querida mamá Juana quien estuvo conmigo en cada momento, enseñándome a no rendirme, siendo un ejemplo, dispuesta a estregarlo todo por mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la institución educativa emblemática Faustino Maldonado por brindarme su colaboración, al psicólogo Dan Cumapa Días, a mi amigo y pastor el Ing Mg. Henry Otoniel Orozco Flores, por sus valiosos aportes y apoyo de forma desinteresada, que hicieron posible la elaboración de esta tesis.

RECONOCIMIENTO

Mi mayor reconocimiento al Ing. Mg. Arturo Yupanqui Villanueva, por su asesoramiento y valiosas recomendaciones en el desarrollo de esta tesis, además por compartir sus conocimientos durante todos estos años de estudio

RESUMEN

El uso de tecnologías es indispensable para el crecimiento y fortalecimiento en la calidad educativa de los estudiantes, más aun a la hora de elegir sobre su futuro profesional.

Se investigó la aplicación de un sistema experto que sirva para mejorar el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado, la finalidad de este sistema es contar con una herramienta que permita al alumno identificar sus intereses, sus habilidades básicas y su potencial empresarial, sobre las diversas opciones vocacionales existentes, a su vez será una herramienta para el orientador vocacional para brindar un asesoramiento más exacto a los alumnos sobre su orientación vocacional, es una investigación del tipo aplicativo, donde el nivel de investigación fue descriptivo y el método utilizado fue el Pre Test – Post Test, la herramienta de desarrollo fue el Notepad++ , el lenguaje de programación PHP, el gestor de base de datos MYSQL usando XAMPP para la base de conocimiento y organización de información , la metodología de desarrollo del sistema experto una hibrida entre Grover e Ideal y otros que fueron necesarios, para una correcta practica de un sistema experto.

Finalmente, terminando el desarrollo de la investigación quedo demostrado que el uso de un sistema experto mejora el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

Palabras claves: Experto, Orientación y Proceso

ABSTRACT

The use of technologies is indispensable for the growth and strengthening of the educational quality of students, even more when choosing about their professional future.

It was investigated the application of an expert system that serves to improve the process of vocational guidance in the emblematic educational institution Faustino Maldonado, the purpose of this system is to have a tool that allows the student to identify their interests, basic skills and business potential , On the various vocational options existing, in turn will be a tool for the vocational counselor to provide more accurate advice to the students about their vocational orientation, is an application type research, where the level of research was descriptive and the Method used was the Pre Test - Post Test, the development tool was the Notepad ++, the programming language PHP, the database manager MYSQL using XAMPP for the knowledge base and organization of information, the methodology of development of the expert system A hybrid between Grover and Ideal and others that were necessary, for a correct practice of an expert system.

Finally, finishing the development of the research, it was demonstrated that the use of an expert system improves the process of vocational guidance in the emblematic educational institution Faustino Maldonado.

Key words: Expert, Orientation and Process

INDICE GENERAL

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.1. Formulación del problema 1

1.1.1. Principal 1

1.1.2. Específicos 1

1.2. Antecedentes del problema 3

1.3. Objetivos de la investigación 3

1.3.1. Objetivo general 3

1.3.2. Objetivos específicos 3

1.4. Justificación e importancia 4

1.5. Hipótesis y variables 5

1.5.1. Hipótesis principal 5

1.5.1.2. Hipótesis específicos 5

1.5.2. Variables 6

1.6. Operacionalización de las variables 7

II. MARCO TEORICO 9

2.1. Antecedentes del problema 9

2.2. Planteamientos teóricos. 19

2.2.1. Sistema experto 19

2.2.1.1. Definición. 19

2.2.1.2. Elementos de un sistema experto. 22

2.2.1.3. Características de un sistema experto. 33

2.2.1.4 Razones para usar un sistema experto 36

2.2.1.5. Metodología de grover. 37

2.2.1.6. Metodología ideal. 40

2.2.2. Orientación vocacional 44

2.2.2.1 Reseña historia 47

2.3. Definición de términos básicos. 49

III. METODOLOGIA 58

3.1 Método de la investigación. 58

3.1.1. Método de la investigación. 58

3.1.2. Nivel de investigación 58

3.1.3. Diseño de investigación. 58

3.2. Población y muestra 59

3.2.1. Población. 59

3.2.2. Muestra 60

3.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos 61

3.4 Procedimientos de recolección de datos. 62

3.5. Tratamiento de datos. 62

3.5.1. Mecanismos para el procesamiento y presentación de datos 62

3.5.2. Mecanismos para el análisis e interpretación de resultados 63

IV. PROCESO DEL DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO 64

4.1. Fase inicial: Análisis del sistema 64

4.1.1. Definición del objetivo del sistema. 64

4.1.2. Definición del problema. **64**

4.1.3. Identificación de expertos. 65

4.1.4. Identificación de tecnología disponible. 65

4.1.5. Identificación de la estructura del sistema experto. 66

4.1.6. Requerimientos funcionales y no funcionales. 67

4.1.6.1. Requerimientos funcionales. 67

4.1.6.2. Requerimientos no funcionales. 68

4.1.7. Análisis de la solución. 69

4.1.8. Estudio de viabilidad. 69

4.1.9. Análisis técnico. 73

4.1.10. Análisis económico. 73

4.1.11. Asignación de funciones. 74

4.1.12. Definición del sistema. 80

4.2. Segunda fase: Diseño del sistema. 81

4.2.1. Arquitectura de solución. 81

4.1.2.1. Algoritmo de la prueba de habilidades básicas (PHB). 82

4.1.2.2. Algoritmo de la prueba de inventario de estilos personales y preferencias ocupacionales (IEPPO). 96

4.1.2.3. Algoritmo de la prueba del test de evaluación del potencial empresarial (TEPE). 117

4.2.3. Diseño estructural de las pantallas. 127

4.2.4. Arquitectura de información. 130

4.3. Tercera fase: Construcción del sistema. 134

4.3.1. Construcción. 134

4.3.1.1. Lenguaje de programación....134

4.3.1.2. Librerías a utilizar....134

4.3.1.3. Construcción de la arquitectura de solución del sistema experto....136

4.4. Cuarta fase: Pruebas del sistema....174

4.4.1. Tipos de pruebas. 174

4.4.2. Técnica a utilizar. 176

4.4.3. Resultados de las pruebas. 177

V. RESULTADOS Y DISCUSION....179

5.1. Resultados. 179

5.1.1. Resultados del pre-test. 179

5.1.2. Resultados del post-test. 188

5.2. Prueba de hipótesis....197

5.2.1. Formulación del cuadro de valores de indicadores. 197

5.2.2. Supuestos de la prueba de hipótesis. 198

5.2.3. Calculo de valor crítico y la función de la prueba. 199

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....203

6.1. Conclusiones. 203

6.1.1. Conclusión general. 203

6.1.2. Conclusiones específicas. 203

6.2. Recomendaciones 204

Anexo 1: Encuesta pre-test. 211

Anexo 2: Encuesta post-test. 214

Anexo 3: Fotografías de la aplicación del sistema experto en el proceso de orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado. 217

Anexo 4: Matriz de consistencia.....219

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Operacionalización de la variable independiente 7

Tabla N° 2: Operacionalización de la variable dependiente. 8

Tabla Nº 3: Objetos y posibles valores para el ejemplo..... 25

Tabla N°4: Diferencias entre un sistema humano y experto 37

Tabla N° 5: Población que participara en investigación.....59

Tabla N°6: Técnicas e instrumentos 61

Tabla N°7: Cuadro comparativo de lenguajes de programación 65

Tabla N°8: Cuadro comparativo de base de datos 66

Tabla N°9: Análisis Económico 74

Tabla N°10: Asociación de módulos y usuarios 77

Tabla N° 11: Respuestas correctas para de la área 1 84

Tabla N° 12: Respuestas correctas para de la área 2 85

Tabla N° 13: Respuestas correctas para de la área 3 86

Tabla N° 14: Respuestas correctas para de la área 4 90

Tabla N° 15: Respuestas correctas para de la área 5 92

Tabla N° 16: Valores de los baremos almacenados 95

Tabla N° 17: Valores de los baremos IEPPO mujeres.....114

Tabla N° 18: Valores de los baremos IEPPO hombres 115

Tabla N° 19: valores de corrección sección 1 TEPE 118

Tabla N° 20: valores de corrección sección 1 TEPE 118

Tabla N° 21: valores de corrección sección 2 TEPE 120

Tabla N° 21: valores de corrección sección 3 TEPE 122

Tabla Nº 22: Librerías PHP a utilizar 134

Tabla Nº 23: Librerías JavaScript 135

Tabla Nº 24: Pruebas del usuario experto. 176

Tabla Nº 25: Resultados de las pruebas unitarias. 177

Tabla Nº 26: Resultados de las pruebas del sistema. 178

Tabla Nº 27: Resultados de las pruebas del usuario experto. 178

Tabla Nº 28: Resultado pre-test de la pregunta 1. 179

Tabla Nº 29: Resultado pre-test de la pregunta 2. 180

Tabla Nº 30: Resultado pre-test pregunta 3. 181

Tabla Nº 31: Resultados pre-test pregunta 4. 182

Tabla Nº 31: Resultado pre-test pregunta 5. 183

Tabla Nº 32: Resultado pre-test pregunta 6. 184

Tabla Nº 33: Resultado pre-test pregunta 7. 185

Tabla Nº 34: Resultado pre-test pregunta 8. 186

Tabla Nº 35: Resultado pre-test pregunta 9. 187

Tabla Nº 36: Resultado post-test de la pregunta 1 188

Tabla Nº 37: Resultado post-test de la pregunta 2 189

Tabla Nº 38: Resultado post-test pregunta 3 190

Tabla Nº 39: Resultados post-test pregunta 4. 191

INDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1: Elementos de un sistema experto.....23

Figura N° 2: Ejemplo de reglas para sacar dinero de un cajero..... 25

Figura N° 3: Ilustración de la regla de inferencia Modus Ponen 29

Figura N° 4: Ilustración de la regla de inferencia modus tollens 30

Figura N° 5: Ilustración del mecanismo de resolución. 32

Figura N° 6: Módulos del sistema experto..... 77

Figura N° 7: Arquitetura web del sistema experto 78

Figura N° 8: Diagrama de flujo del procedimiento del algoritmo para los resultados del test PHB..... 96

Figura N° 9: Diagrama de flujo del método de la burbuja 116

Figura N° 10: Diagrama de flujo del algoritmo TEPE.....124

Figura N° 11: Criterio utilizado para el diseño 127

Figura N°12: Diseño estructural de las pantallas. 128

Figura N°13: Diseño estructural de las pantallas para los test.....129

Figura N°14: Diseño estructural de las para los resultados 129

Figura Nº 15: Diagrama de la base de conocimiento.....133

Figura Nº 16: Diagrama de la base de orientación. 133

Figura N°17: Interfaz gráfica registro de alumno. 136

Figura N° 18: Interfaz registro de usuario administrador. 139

Figura N° 19: Interfaz gráfica presentación del test PHB.....141

Figura N° 20: Interfaz gráfica del área 1 del test PHB. 145

Figura N° 21: Interfaz gráfica presentación del área 2 del test PHB. 150

Figura N° 22: Interfaz gráfica del área 2 del test PHB. 153

Figura N° 23: Interfaz gráfica de los resultados del test PHB. 160

Figura N° 24: Interfaz gráfica reporte de resultados. 170

Figura Nº 25: Resultado pre-test de la pregunta 1.....179

Figura Nº 26: Resultado pre-test de la pregunta 2.....180

Figura Nº 27: Resultado pre-test pregunta 3. 181

Figura Nº 28: Resultado pre-test pregunta 4. 182

Figura Nº 29: Resultado pre-test pregunta 5. 183

Figura Nº 30: Resultado pre-test pregunta 6. 184

Figura Nº 31: Resultado pre-test pregunta 7. 185

Figura Nº 32: Resultado pre-test pregunta 8. 186

Figura Nº 33: Resultado pre-test pregunta 9. 187

Figura Nº 34: Resultado post-test de la pregunta 1 188

Figura Nº 35: Resultado post-test de la pregunta 2.....189

Figura Nº 36: Resultado post-test pregunta4.....190

Figura Nº 37: Resultado post-test pregunta 4.....191

Figura Nº 38: Resultado post-test pregunta 5.....192

Figura Nº 39: Resultado post-test pregunta 6.....193

Figura Nº 40: Resultado post-test pregunta 7.....194

Figura Nº 41: Resultado post-test pregunta 8.....195

Figura Nº 42: Resultado post-test pregunta 9.....196

Figura Nº 43: Escala para la constatación de la hipótesis 198

Figura Nº 44: Resumen de resultados de valores 200

Figura Nº 45: Regiones de aceptación y rechazo.....201

Figura Nº 46: Estudiantes usando el sistema experto 2177

Figura Nº 47: Estudiantes en una charla con el psicólogo sobre orientación vocacional antes del uso del sistema experto 2177

Figura Nº 48: Estudiantes usando el sistema experto en el crt.....218

Figura Nº 46: Estudiantes usando el sistema experto en el crt.....218

Capítulo I: Planteamiento del problema; En esta parte se realiza el planteamiento del problema en la investigación, tales como: Formulación del problema, antecedentes del problema, objetivos de la investigación, hipótesis, variables y la operacionalidad de las variables.

Capítulo II: Marco Teórico; En esta parte se detalla todo el aspecto teórico de la investigación en dos partes: los antecedentes del estudio y el planteamiento teórico y a su vez la definición de términos básicos.

Capítulo III: Metodología; En esta parte de la investigación se determina el tipo, el nivel, y el diseño en el marco en que se desarrolló la investigación; también se presentara la población, la muestra y las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Capítulo IV: Proceso de desarrollo del sistema experto; En esta parte de la investigación se describe todo el proceso de desarrollo del sistema experto, llevado a cabo con el uso de la metodología Grover-Ideal, a través de sus diferentes fases: análisis, diseño, construcción y pruebas.

Capítulo V: Resultado y discusión; En esta parte se presentara los resultados y la prueba de hipótesis; donde se realiza la contrastación entre los resultados y su validación para los términos de esta investigación.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones; Se presenta el producto de la investigación en conclusiones, que refleja el trabajo realizado a través de sus diferentes ítems y las recomendaciones para trabajos futuros que tengan su incidencia en el tema de investigación.

Finalmente tenemos las referencias bibliográficas; En esta última parte de la investigación se presenta las referencias bibliográficas y los anexos necesarios de la tesis.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Una de las problemáticas que afronta la institución educativa emblemática Faustino Maldonado, es la orientación vocacional hacia los estudiantes, cuyo caso en los últimos años ha presentado serias deficiencias en este proceso y donde se ha podido detectar un desinterés por brindarles una herramienta e información adecuada con el cual puedan definir qué opción profesional elegir al terminar la secundaria; también existe restricciones en las operaciones, lentitud en los procesos realizados y retraso en los resultados, generando malestar y preocupación en los estudiantes.

1.1.1. Principal

¿Cuán eficiente es la aplicación de un sistema experto en la mejora del proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

1.1.2. Específicos

1) ¿En qué medida la aplicación de un sistema experto contribuirá al manejo de la información en el proceso de orientación vocacional en los estudiantes de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?
2) ¿De qué manera la aplicación de un sistema experto ayudara a asegurar la integridad de la información en cada etapa del proceso de

orientación vocacional de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

3) ¿De qué manera la construcción de un sistema experto mejorara el funcionamiento de las etapas del proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

4) ¿De qué manera el desarrollo del análisis y diseño del conjunto de reglas de la base de conocimiento mejorara el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

5) ¿De qué manera la realización de pruebas del sistema experto ayudara a su utilización para la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

6) ¿En qué medida la implementación del sistema experto contribuirá con el desarrollo de la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

7) ¿En qué medida la propuesta de la aplicación de un sistema experto mejorara el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?

4) Realizar el análisis y diseño del conjunto de reglas para la base de conocimiento correspondiente al proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

5) Realizar las pruebas correspondientes al sistema experto para la orientación vocacional a desarrollarse en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

6) Implementar el sistema experto para la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

7) Proponer la aplicación del sistema experto para el apoyo en el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

1.4. Justificación e importancia

La institución educativa emblemática en el marco de su problemática actual de búsqueda de mejorar la calidad de enseñanza a los estudiantes, el posible futuro profesional, el brindar una herramienta que permita orientar sobre posibles aspiraciones profesionales de los estudiantes.

Para ello, como alternativa de solución se plantea uso de un sistema experto como herramientas de apoyo para para la orientación vocacional de tal manera que ayuden en la toma de decisión a los estudiantes en su futuro profesional.

Causas:

- Necesidad de información sobre las carreras profesionales.

- Poca participación de los estudiantes en la orientación vocacional.

- Inadecuados métodos de orientación vocacional.

- Ineficiente proceso de orientación vocacional.

Efectos:

- Elección incorrecta de una carrera profesional.

- Profesionales mediocres e insatisfechos por su carrera profesional.

- Bajo porcentaje de estudiantes que ingresan con a la universidad conociendo su verdadera vocación.

1.5. Hipótesis y variables

1.5.1. Hipótesis principal

Una adecuada aplicación del sistema experto mejorara el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

1.5.1.2. Hipótesis específicos

H1: El buen uso de los mecanismos de validación e integración de la información permite un mejor proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

H2: Una adecuada integridad de la información de los procesos en cada etapa del proceso de orientación vocacional con la aplicación del sistema experto contribuye a una mejor orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

H3: La construcción de un sistema experto, mejora el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

H4: El desarrollo del análisis y diseño de las reglas de la base de conocimiento del sistema experto, mejora la orientación vocacional en la institución educativa emblemática.

H5: La realización de pruebas del sistema experto, ayuda a su utilización en el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

H6: La implementación del sistema experto contribuye con el desarrollo de la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

H7: La propuesta de la aplicación de un sistema experto mejora la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

1.5.2. Variables

Variables independientes

Sistema experto.

Variables Dependientes

Proceso de orientación vocacional.

Variables intervinientes

Institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

Unidad de análisis

Institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

1.6. Operacionalización de las variables

Variable independiente: Sistema experto

Tabla N° 1: Operacionalización de la variable independiente

DIMENSIONES	INDICADORES
Construcción del sistema experto.	Grado de utilidad manifestado por el usuario (%).
Análisis y diseño de las reglas de la base de conocimiento del sistema experto.	Nivel de satisfacción del usuario al usar el sistema (cantidad).
Procesamiento de datos	Tiempo de respuesta de ejecución de procesos (segundos).
Implementar la base de datos	Tiempo de respuesta de las consultas (segundos).

Fuente: Elaboración propia

Variable dependiente: Proceso de orientación vocacional

Tabla N° 2: Operacionalización de la variable dependiente.

DIMENSIONES	INDICADORES
Eficiencia	Eficiencia en el proceso de orientación vocacional. Nivel de satisfacción de los usuarios. Eficiencia en la administración y control del proceso de orientación vocacional. Nivel de efectividad en los procedimientos del proceso de orientación vocacional

Fuente: Elaboración propia

CAPUTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del problema

1) **Sistema experto para el apoyo del proceso de orientación vocacional para las carreras de ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú.**

   Tesis para optar por el Título de Ingeniero Informático, elaborado por la bachiller Tapia Castillo Jackeline teniendo como asesor al Magister Manuel Francisco Tupia Anticona, extraído del url: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/366/TAPIA_JACKELINE_SISTEMA_EXPERTO_PARA_EL_APOYO_DEL_PROCESO_DE_ORIENTACI%C3%93N_VOCACIONAL_PARA_LAS_CARRERAS_DE_INGENIER%C3%8DA_EN_LA_PONTIFICIA_UNIVERSIDAD_CAT%C3%93LICA_DEL_PER%C3%9A.pdf?, presentado en el año 2009.

   Plantea la creación de un sistema experto que sirva de apoyo al proceso de orientación vocacional de las carreras de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

   La finalidad de dicho sistema es contar con una herramienta que permita al alumno identificar sus verdaderos intereses y habilidades así como disponer de la información necesaria acerca de las opciones vocacionales existentes, a su vez será una herramienta de apoyo para el orientador vocacional en su labor de asesoramiento a los alumnos sobre su futuro profesional.

2) **Sistema experto para la interpretación mamográfica**

Tesis para optar por el título de ingeniero de computación en la universidad Autónoma de México, elaborado por Arelí Vasquez Padilla, extraído del url: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/920/Tesis.pdf?sequence=1, presentado en el año 2010.

El empleo de los Sistemas Expertos (SE) ha traspasado en pocos años las fronteras de los laboratorios, para tomar un lugar en hospitales, industrias, oficinas y muchos otros sitios y debido a su versatilidad y posibilidad de condensación del conocimiento experto, son muy útiles en diversas áreas. Precisamente una de las primeras manifestaciones exitosas del uso de los SE fue realizada en el campo de las Ciencias Médicas entre 1972 y 1980 con el desarrollo del sistema MYCIN. En el proyecto desarrollado a continuación, se aplican los conocimientos de los SE mediante la utilización de un sistema informático, para establecer el proceso mediante el cual un experto humano en el área específica del Cáncer de Mama es capaz de interpretar una mamografía para emitir recomendaciones sobre el siguiente nivel de atención que debe recibir el paciente.

3) **Sistema expertos para la realización de diagnóstico de trastornos neuromusculares con electromiografía**

Realizado por Rodolfo Adrián Becerra, extraído del url: http://bibliotecadigital.uda.edu.ar/objetos_digitales/265/tesis-3970-sistemas.pdf, presentado en el año 2011.

La presente tesis desea investigar la utilización de sistemas expertos para la realización de sistema para diagnóstico de enfermedades neuromusculares con electrometría y demostrar la factibilidad de realizar un sistema de estar características usando reglas de producción, así como también las ventajas que esta tecnología nos brinda. Para crear un sistema experto basado en reglas de producción es necesario un sistema de gestión de reglas de negocio (BRMS, por las siglas en inglés de business rule managementsystem), que en este caso se propone usar Drools, el cual tiene un motor de reglas basado en inferencia de encadenamiento hacia adelante (forward chaining), más correctamente conocido como sistema de reglas de producción, usando una implementación avanzada del algoritmo Rete. El algoritmo Rete es un algoritmo de reconocimiento de patrones eficiente para implementar un sistema de producción de reglas y es la base de diversas implementaciones más eficientes de sistemas expertos.

4) **Sistema experto basado en reglas para optimizar la identificación evaluación y medidas de mitigación de impactos ambientales apoyado en la matriz de leopold.**

Tesis para optar por el título de Ingeniero de sistemas y computación, en la Universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo. Realizado por Silvia

Cristina Garcia Samana, extraído del url:

http://tesis.usat.edu.pe/jspui/handle/23456789/73 presentado en el año 2012.En esta tesis se observa que dentro de todo proyecto de inversión, ya sea público o privado, los procesos que presentan más

problemas son los de identificación, evaluación y medidas de mitigación, debido a que dichos procesos son realizados manualmente, se organizan una situación de agotamiento y de trabajo tedioso para el responsable de realizar la evaluación de impacto ambiental de todo proyecto. el objetivo es mejorar los procesos de identificación y evaluación de impactos ambientales y obtener de manera más rápido y precisa, a través de la implementación del sistema experto basado en reglas , las medidas de mitigación de estudios de impacto ambiental.

5) **Sistema experto de diagnóstico médico del síndrome de guillan barre.**

Tesis para optar el título profesional de licenciado en computación de la universidad nacional mayor de San Marcos, realizado por Carlos Soto, Marlene. Extraído de la url:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/carlos_sm/carlos_sm.PDF , presentado en el año 2007.

El objetivo general de la realización de esta tesis es la del estudio y aplicación del tema de sistemas experto del área de la inteligencia artificia. Elaborar un sistema experto utilizando redes neuronales artificiales basadas en el conocimiento, lo cual implica un algoritmo para la resolución de problemas de los ya existentes ya que podría mejorar en la obtención de los resultados para el diagnóstico médico del síndrome de Guillian Barre, que afecta el sistema nervioso de las personas dejando inactivos los músculos a tal grado de volver paralitica a la persona de un momento a otro.

6) **Sistema experto y sus aplicaciones**

Tesis para optar el título de licenciado en computación de la universidad del estado de hidalgo, presentado por León Quintanar, extraído de la url:

http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Sistemas%20expertos%20y%20sus%20aplicaciones.pdf.

Presentado en el año 2007.

La razón de esta tesis es desarrollar un proyecto de investigación sobre sistemas Expertos y sus aplicaciones, tal que permita apoyar la toma de decisiones en la empresa, al momento de evaluar la factibilidad para la implementación de un sistema. Incrementar la difusión de los sistemas expertos en el sector empresarial y proporcionar una herramienta de investigación sobre Sistemas Expertos y Aplicaciones al personal de tecnología de personal

7) **Sistema experto asistente de requerimientos.**

Tesis para optar por el grado de magister de la universidad politécnica de Madrid en Buenos Aires. Realizado por el Ing. Francisco Marcelo Rizzi Extraído de la url: http://www.iidia.com.ar/rgm/tesistas/rizzi-tesisdemagister.pdf, presentado en el año 2010 Desarrollar software significa construir una máquina, simplemente mediante su descripción. Esta es una muy buena razón para considerar la actividad de desarrollo de software como una ingeniería. En un nivel más general, la relación existente entre un sistema software y su entorno es clara. El sistema es una máquina introducida en el mundo de modo de provocar ciertos efectos en el mismo.

Aquellas partes del mundo que afectarán la máquina y que serán afectadas por ella serán el dominio de la Aplicación. Es allí donde los usuarios y/o clientes observarán si el desarrollo ha cumplido su propósito. Nadie mide el éxito de un sistema de reserva para un teatro sobre las computadoras que lo soportan. Lo que se observa es el mundo alrededor. ¿Puede la gente reservar asientos fácilmente?, ¿Está lleno el teatro?, ¿Cuánto tiempo insume obtener el boleto?, ¿Se debitan correctamente las tarjetas de crédito?

Esta distinción entre la máquina y el dominio de la aplicación es la base de la conocida Qué versus Cómo: Qué hace el sistema, se observa en el dominio de la aplicación, mientras Cómo lo hace se observa en la máquina misma. El problema yace en el dominio de la aplicación, la máquina es su solución.

Una de las mayores deficiencias en la práctica de construcción de software es la poca atención que se presta a la discusión del problema. En general los desarrolladores se centran en la solución dejando el problema inexplorado y por ende no descripto totalmente. El problema a resolver debe ser inferido a partir de su solución. Esta aproximación orientada a la solución puede funcionar en campos donde todos los problemas son bien conocidos y han sido detalladamente descriptos, clasificados e investigados, donde la innovación deviene en la detección de nuevas soluciones a viejos problemas. Pero el desarrollo de software no es un campo con tales características. La versatilidad de las computadoras y su rápida evolución hace que exista un

repertorio de problemas en constante cambio y cuya solución software sea de enorme importancia.

El objetivo del presente trabajo es el desarrollo de un sistema experto que asista al ingeniero en software en la descripción del problema elaborando el documento de requerimientos de un sistema software.

8) **Generación de sistemas basados en reglas mediante programación genética.**

Tesis para optar el grado de magister de investigación en inteligencia artificial, realizado por José María Font Fernández, extraído de la url: http://oa.upm.es/1064/1/JOSE_MARIA_FONT_FERNANDEZ.pdf presentado en el año 2008.

El objetivo fundamental de esta tesis de fin de máster es la construcción de un algoritmo de generación automática de sistemas basados en reglas mediante técnicas evolutivas, y su aplicación a la resolución del problema de detección de lesiones de rodilla a partir de curvas isocinéticas.

Se presentan dos técnicas diferentes de generación de sistemas basados en reglas a través de programación genética guiada por gramáticas: la primera genera directamente sistemas basados en reglas y la segunda genera indirectamente sistemas basados en reglas difusas representados a través de redes de neuronas difusas. Se introduce un sistema de codificación de individuos específico de cada técnica, una gramática libre de contexto que permite la generación de individuos sujetos a dicha codificación y un método de

evaluación de individuos especializado para el problema de detección de lesiones de rodilla.

Asimismo, se presenta un nuevo método de análisis de series temporales de longitud variable que permite convertir una curva isocinética en un vector de dimensión finita, procesable por los generadores automáticos de sistemas basados en reglas. La aplicación de las técnicas desarrolladas en esta tesis permite la construcción de sistemas basados en reglas y sistemas basados en reglas difusas, a partir de un conjunto de datos de entrenamiento pertenecientes a un dominio de aplicación cualquiera. Estas técnicas permiten la generación de bases de conocimiento de forma automática reduciendo el coste asociado a los métodos tradicionales de educción de conocimientos, los cuales son altamente dependientes del experto del dominio. Los resultados de investigación presentados en este trabajo suponen un avance dentro del área relacionada con la construcción de sistemas inteligentes robustos: sistemas capaces de adaptarse a diferentes dominios o a los cambios que se puedan producir, facilitando el proceso de mantenimiento y actualización constante de una base de conocimiento.

9) **Sistema experto de ayuda para la selección del modelo de ciclo de vida**

Para optar el grado de maestría en la Universidad Politécnica de Madrid. Realizado por Bibiana D. Rossi, extraído de la url: http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/rgm/tesistas/rossi-tesisdemagister.pdf presentado en el año 2001.

El Ingeniero en software debe estudiar las características del proyecto y seleccionar el modelo de ciclo de vida que más se adapte a ellas. Las bases para determinar el ciclo de vida más adecuado son: la cultura de la organización. La disponibilidad para correr riesgos, el dominio de La aplicación, la volatilidad de los requisitos y cuánto se comprenden dichos requisitos. Esta selección se realiza al inicio del proyecto y se deben considerar un conjunto de variables de análisis que requiere en su mayor parte de la experiencia del ingeniero en software, ya que al inicio del proyecto subyace una gran canta de en casi todos bs aspectos del proyecto. En este contexto, se ha considerado conveniente disponer de la asistencia de un Sistema Experto que colabore en La selección del modelo de ciclo de vida más adecuado para el proyecto. El sistema asistirá al Ingeniero en software en La selección del ciclo de vida más adecuado para un proyecto de desarrollo en particular, colaborando en el análisis de las características más relevantes a tener en cuenta.

10) Sistema Experto para el entrenamiento y asistencia den la toma de decisiones en un centro de información y control aéreo.

Para optar el grado de maestría en la Universidad Politécnica de Madrid, realizado por Jorge Salvador Lerache, extraído de la url:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22362/Documento_completo.pdf?sequence=1, presentado en el año 2004.

A fin de contribuir al logro de la interceptación de los vuelos ilícitos, la toma de decisiones en los Centros de Información y Control, deberá realizarse con la menor demora posible para asegurar un adecuado ciclo de reacción del sistema. El adiestramiento del personal durante las ejercitaciones reales requiere una apropiada asignación de medios (personal, radares, aeronaves interceptoras centros de control, etc.) a fin de alcanzar un adecuado nivel para una eficaz toma de decisiones, en oportunidad de situaciones reales de trabajo.

Generalmente los distintos medios que participan en el área de operaciones se encuentran distribuidos geográficamente, por lo que se requiere normalmente la movilización de éstos durante las ejercitaciones lo que implica esfuerzos en materia de personal como así también de orden económico en lo que respecta al traslado, adecuación y puesta en funcionamiento de los sistemas participantes que conforman la situación de base para el adiestramiento integral y específicamente el adiestramiento de los jefes e integrantes del Centro de Información y Control responsables en la toma de decisiones. Con relación a lo expuesto, se ha considerado conveniente el disponer de un sistema experto aplicado al entrenamiento y asistencia a la toma de decisiones

para la interceptación de aeronaves que comprometen la seguridad de centros urbanos, centros de poder de la Nación, como así también

aquellas aeronaves que realicen vuelos ilícitos o comprometan la seguridad aérea.

2.2. Planteamientos teóricos.

2.2.1. Sistema experto

2.2.1.1. Definición.

Los sistemas expertos, rama de la Inteligencia Artificial, son sistemas informáticos que simulan el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción en consecuencia de un experto humano en cualquier rama de la ciencia. Estas características le permiten almacenar datos y conocimiento, sacar conclusiones lógicas, tomar decisiones, aprender de la experiencia y los datos existentes, comunicarse con expertos humanos, explicar el porqué de las decisiones tomadas y realizar acciones como consecuencia de todo lo anterior. (Informatica Integral Inteligente , 2007).

Aplicación informática que simula la habilidad de un experto humano a la hora de resolver un determinado tipo de problema, mediante la aplicación específica de conocimientos y de procedimientos de inferencia, ya que no se cuenta con una solución algorítmica práctica. (Rolston, david W, Giarratano, Joseph , 1998).

La inteligencia artificial es decir un sistema experto define la representación del conocimiento en programas de ordenador, es el estudio de cómo hacer que los ordenadores hagan cosas que en estos momentos hace mejor el hombre. Posee los siguientes campos: sistemas de lenguaje natural, sistemas reconocedores de imágenes, robótica y

sistemas expertos; es decir, los sistemas expertos pertenecen a la inteligencia artificial. Los programas de inteligencia artificial se caracterizan por manejar símbolos como conceptos e ideas y no solo como una colección de símbolos sin significado. Un sistema de ordenador que trabaje con técnicas de inteligencia artificial deberá poder combinar información de forma inteligente, alcanzar conclusiones y justificar dichas conclusiones. (Bauer, 1988, pág. 10).

Los sistemas expertos son programas que aplican los conceptos de la inteligencia artificial, la idea básica de estos programas es capturar en un ordenador la experiencia de una persona experta en un área determinada del conocimiento, de tal modo que una persona no experta pueda aprovechar esta información. Es por ello que se crearon sistemas expertos que basándose en algunas reglas de acción (silogismos) y el análisis de las posibilidades nos dan una ayuda útil en todas las ramas de la acción humana. De este modo se crearon sistemas expertos para tareas genéricas: es decir para la monitorización y el diagnostico, además de los trabajos de simulación de la realidad (Marlene, 2008).

Los sistemas expertos son máquinas que piensan y razonan como un experto lo haría en una cierta especialidad o campo. Por ejemplo, un sistema experto en diagnostico medico requeriría como datos los síntomas del paciente, los resultados de análisis clínicos y otros hechos relevantes, y, utilizando ´estos, buscaría en una base de datos la información necesaria para poder identificar la correspondiente enfermedad. Un Sistema Experto de verdad, no solo realiza las funciones tradicionales de manejar grandes cantidades de datos, sino que también

manipula esos datos de forma tal que el resultado sea inteligible y tenga significado para responder a preguntas incluso no completamente especificadas. (Stevens, 1984).

Un sistema experto puede definirse como un sistema informático (hardware y software) que simula a los expertos humanos en un ´área de especialización dada. Como tal, un sistema experto debería ser capaz de procesar y memorizar información, aprender y razonar en situaciones deterministas e inciertas, comunicar con los hombres y/u otros sistemas expertos, tomar decisiones apropiadas, y explicar por qué se han tomado tales decisiones. Se puede pensar también en un sistema experto como un consultor que puede suministrar ayuda a (o en algunos casos sustituir completamente) los expertos humanos con un grado razonable de fiabilidad. (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

Un sistema informático que simula el proceso de aprendizaje de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción de un experto humano en una determinada rama de la ciencia o campo, suministrando de esa forma un consultor que puede sustituirle con una garantías de éxito. (zapata, 1998).

Un sistema experto, también llamado sistema de conocimiento. es , esencialmente un sistema informático , que dotado de una gran cantidad de información (estructurada como conocimientos, lo que incluye no sólo hechos aislados o datos sino, también, reglas, generalizaciones, esquemas de interpretación y ejemplificación, etc.) sobre un dominio de conocimientos concreto y muy bien definido, y que dispone también de una serie de mecanismos para poner en funcionamiento estos

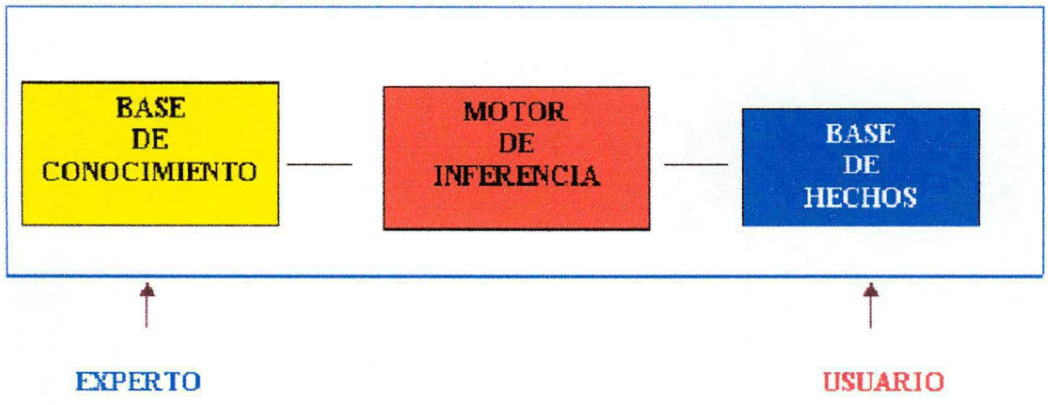
conocimientos almacenados, con vistas a la resolución de problemas que puedan surgir en ese dominio concreto. Por tanto, se trata de un sistema informático que acaba realizando las tareas que un experto humano profesional haría, a partir de los requerimientos, conocimientos, experiencia, etc. que habitualmente son necesarios para ello , y actuando de una forma muy similar. (valéncia, s.f.).

2.2.1.2. Elementos de un sistema experto.

Técnicamente un sistema experto, contiene una base de conocimientos que incluye la experiencia acumulada de expertos humanos y un conjunto de reglas para aplicar ésta base de conocimientos en una situación particular que se le indica al programa. Cada vez el sistema se mejora con adiciones a la base de conocimientos o al conjunto de reglas. (Informatica Integral Inteligente , 2007)

Podemos decir que un sistema experto consiste en una base de conocimientos (reglas), una base de hechos y un motor (o máquina) de inferencias. Por otra parte estos sistemas no se miden por la cantidad de instrucciones o programas sino por la cantidad de reglas que hay contenida en su base de conocimientos. (Madruga, 2015).

Figura 1: Elementos de un sistema experto



Fuente: (Marlene, 2008).

I. Base de conocimientos.

La base de conocimiento es en donde se registran unas estructuras de datos que representan el conocimiento fáctico, práctico y heurístico de la o, más bien las personas expertas que han prestado sus "saberes iniciales" al sistema. Esas estructuras de datos se concretan, en la práctica no en datos sino en conocimientos estructurados en hechos, y reglas, que permiten generar más conocimiento y que el sistema aprenda de sus actuaciones. (valéncia, s.f.).

Es una estructura de datos que contiene una gran cantidad de información sobre un tema específico, generalmente introducida por un experto en dicho tema (se puede asociar a una memoria permanente), sobre el cual se desarrolla la aplicación. (Marlene, 2008).

En los sistemas basados en reglas intervienen dos elementos importantes: la base de conocimiento y los datos. Los datos están formados por la evidencia o los hechos conocidos en una situación particular. Este elemento es dinámico, es decir, puede cambiar de una aplicación a otra. Por esta razón, no es de naturaleza permanente y se

almacena en la memoria de trabajo. En situaciones deterministas, las relaciones entre un conjunto de objetos pueden ser representadas mediante un conjunto de reglas. El conocimiento se almacena en la base de conocimiento y consiste en un conjunto de objetos y un conjunto de reglas que gobiernan las relaciones entre esos objetos. La información almacenada en la base de conocimiento es de naturaleza permanente y estática, es decir, no cambia de una aplicación a otra, a menos que se incorporen al sistema experto elementos de aprendizaje. (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

Una regla se escribe normalmente como Si "premisa", entonces "conclusión o acción" .Como ejemplo de problema determinista que puede ser formulado usando un conjunto de reglas, considérese una situación en la que un usuario (por ejemplo, un cliente) desea sacar dinero de su cuenta corriente mediante un cajero automático (CA). En cuanto el usuario introduce la tarjeta en el CA, la maquina la lee y la verifica. Si la tarjeta no es velicada con éxito (por ejemplo, porque no es legible), el CA devuelve la tarjeta al usuario con el mensaje de error correspondiente. En otro caso, el CA pide al usuario su número de identificación personal (NIP). Si el número fuese incorrecto, se dan tres oportunidades de corregirlo. Si el NIP es correcto, el CA pregunta al usuario cuánto dinero desea sacar. Para que el pago se autorice, la cantidad solicitada no debe exceder de una cierta cantidad limite diaria, además de haber su cliente dinero en su cuenta. En este caso se tienen siete objetos, y cada objeto puede tomar uno y sólo un valor de entre sus posibles valores. La Tabla 1 muestra estos objetos y sus posibles valores. La Figura 1 muestra siete reglas que

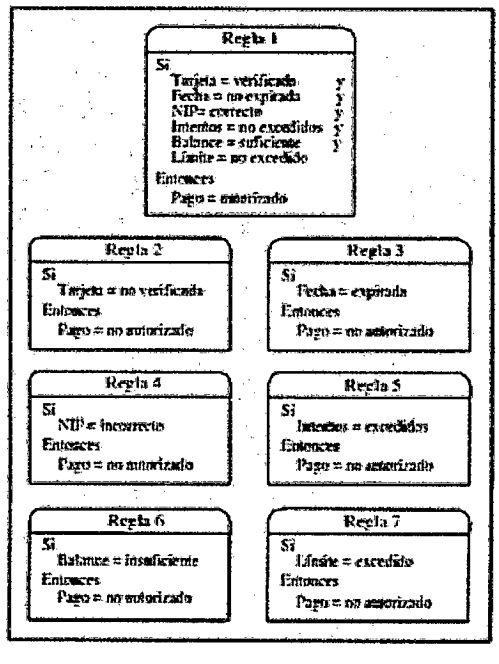
gobiernan la estrategia que el CA debe seguir cuando un usuario intenta sacar dinero de su cuenta. (Gutierrez, 2011).

Tabla 3: Objetos y posibles valores para el ejemplo del cajero automático

Objeto	Conjunto de posibles valores
Tarjeta	{verificada, no verificada}
Fecha	{expirada, no expirada}
NIP	{correcto, incorrecto}
Intentos	{excedidos, no excedidos}
Balance	{suficiente, insuficiente}
Límite	{excedido, no excedido}
Pago	{autorizado, no autorizado}

Fuente:(Gutierrez, 2011)

Figura N° 2: Ejemplo de reglas para sacar dinero de un cajero automático



Fuente:(Gutierrez, 2011)

Es una base de datos que almacena todo el conocimiento del sistema experto en forma de reglas. Este conocimiento comprende los datos que describen el problema, las reglas utilizadas, la forma de combinar estas reglas, los nuevos datos deducidos y las propuestas de solución. (Santana, 1988)

Se caracteriza porque los conocimientos son descritos de manera declarativa, almacenados en pequeños fragmentos y no existe jerarquía entre los mismos.

En la creación de una base de conocimientos se debe de tener en cuenta qué objetos serán definidos, cómo son las relaciones entre estos objetos, cómo se formularán y procesarán las reglas. Almacena la información dada por el usuario en respuesta a las preguntas del sistema. (Santana, 1988).

II. Motor de inferencia.

Es el núcleo de sistema experto, ya que ponen en acción los elementos de la base de conocimientos para construir los razonamientos. Ejecuta las inferencias (deducciones) en el curso del proceso de resolución, bien sea por modificación, bien por adjudicación de los elementos de la base de hechos. Frente a una situación dada, detecta los conocimientos que interesan, los utiliza, los encadena y construye un plan de resolución independiente del dominio y especificidad del caso tratado. Aunque el motor de inferencia, sea un programa procedimental, en el sentido habitual del término, la forma en que utiliza el conocimiento nunca está prevista por el programador. (Marlene, 2008).

Examina las reglas y hechos de la Base de conocimiento, interactúa con el modelo situacional, resuelve los conflictos, deduce e infiere soluciones y como subproducto de ello, almacena estrategias de tratamiento para el futuro. También incluye un módulo de aprendizaje del sistema, que permite la actualización de la base de conocimiento en función de las soluciones obtenidas y de los desarrollos posteriores de los hechos, y que

también actualiza los esquemas de interpretación del modelo situacional. (valéncia, s.f.).

Simula la estrategia de solución de un experto, obtiene conclusiones aplicando las reglas sobre los hechos presentes. Determina qué acciones se realizarán, en qué orden y cómo las realizarán las diferentes partes del sistema experto. Está compuesto de tres elementos: (Bauer, 1988).

a) Solucionador de problemas.

Contiene mecanismos de valoración de conocimientos, como mecanismos de inferencia, los cuales permiten deducir nuevos hechos o establecer nuevas hipótesis. Debe disponer de técnicas de búsqueda para recorrer la base de conocimientos y de técnicas de selección. (Rolston, David W, 1993)

b) Módulo generador de explicaciones.

Es un subsistema que tiene la capacidad de explicar el razonamiento que conduce a cierta conclusión, para lo cual requiere de una interface con el usuario. El sistema debe acceder al registro de conocimientos que se emplearon durante el procesamiento de información y traducirlo en forma aceptable para el usuario. (Rolston, David W, 1993).

c) Módulo generador de conocimiento.

Contiene las funciones necesarias para mejorar el conocimiento del sistema experto. Debe ser capaz de actualizar la base de conocimientos ya sea comunicando nuevos conocimientos o modificando los existentes, verificando las entradas para identificar errores o inconsistencias. (Rolston, David W, 1993)

Las categorías de mecanismos de inferencia son:

a) Determinístico: lo inferido es una verdad universal. Por ejemplo el químico dice con certeza que si un átomo tiene dos electrones, entonces es un átomo de helio. (Marlene, 2008)

b) Probabilístico: Son predicciones o probabilidades que no siempre son ciertas (se elige la probabilidad de mayor valor. por ejemplo: las respuestas a la prevención de abandonos de los cursos de bachillerado, dadas por un sociólogo son tan probabilísticos, que pueden no ser acertadas. (Marlene, 2008).

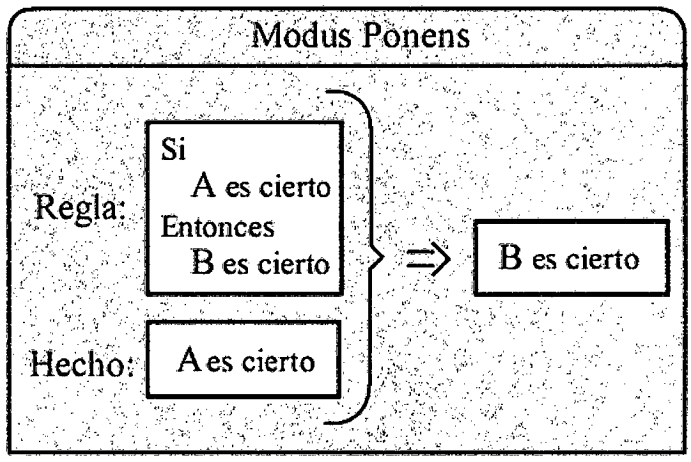
Hay dos tipos de elementos: los datos (hechos o evidencia) y el conocimiento (el conjunto de reglas almacenado en la base de conocimiento). El motor de inferencia usa ambos para obtener nuevas conclusiones o hechos. Por ejemplo, si la premisa de una regla es cierta, entonces la conclusión de la regla debe ser también cierta. Los datos iniciales se incrementan incorporando las nuevas conclusiones. Por ello, tanto los hechos iniciales o datos de partida como las conclusiones derivadas de ellos forman parte de los hechos o datos de que se dispone en un instante dado. Las conclusiones pueden clasificarse en dos tipos: simples y compuestas. Las conclusiones simples son las que resultan de una regla simple. Las conclusiones compuestas son las que resultan de más de una regla. Para obtener conclusiones, los expertos utilizan diferentes tipos de reglas y estrategias de inferencia y control. (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi)

Que son las siguientes:

a) Modus Ponens(encadenamiento hacia adelante)::

El Modus Ponens es quizás la regla de inferencia más comúnmente utilizada. Se utiliza para obtener conclusiones simples. En ella, se examina la premisa de la regla, y si es cierta, la conclusión pasa a formar parte del conocimiento. Como ilustración, supóngase que se tiene la regla, "Si A es cierto, entonces B es cierto" y que se sabe además que "A es cierto." (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

Figura N° 3: Ilustración de la regla de inferencia Modus Ponen



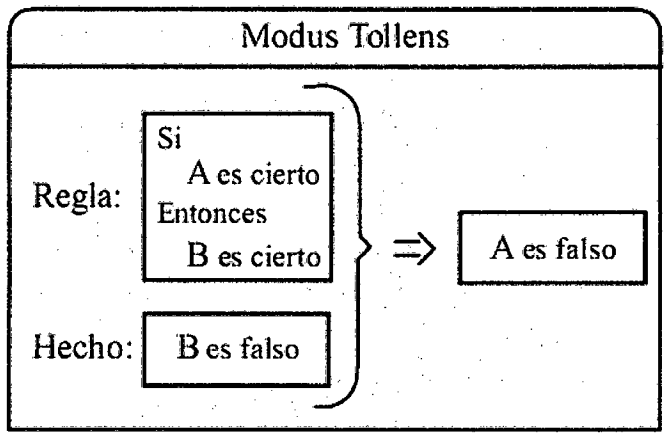
Fuente: (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

b) Modus Tollens.

La regla de inferencia Modus Tollens se utiliza también para obtener conclusiones simples. En este caso se examina la conclusión y si es falsa, se concluye que la premisa también es falsa. Por ejemplo, supóngase de nuevo que se tiene la regla, "Si A es cierto, entonces B es cierto" pero se sabe que "B es falso." Entonces, utilizando la regla Modus Ponens no se puede obtener ninguna conclusión, pero, tal como se muestra en la Figura

N°3, la regla Modus Tollens concluye que "A es falso." Aunque muy simple y con muchas aplicaciones ´útiles, la regla Modus Tollens es menos utilizada que la Modus Ponens. Por ello, la regla Modus Ponens se mueve hacia adelante, es decir, de la premisa a la conclusión de una regla, mientras que la regla Modus Tollens se mueve hacia atrás, es decir, de la conclusión a la premisa. Las dos reglas de inferencia no deben ser vistas como alternativas sino como complementarias. La regla Modus Ponens necesita información de los objetos. (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi)

Figura N° 4: Ilustración de la regla de inferencia modus tollens



Fuente: (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi)

c) Resolución.

Las reglas de inferencia Modus Ponens y Modus Tollens pueden ser utilizadas para obtener conclusiones simples. Por otra parte, las conclusiones compuestas, que se basan en dos o más reglas, se obtienen usando el llamado mecanismo de resolución. Esta regla de inferencia consiste en las etapas siguientes:

1. Las Reglas son sustituidas por expresiones lógicas equivalentes.

2. Estas expresiones lógicas se combinan en otra expresión lógica.

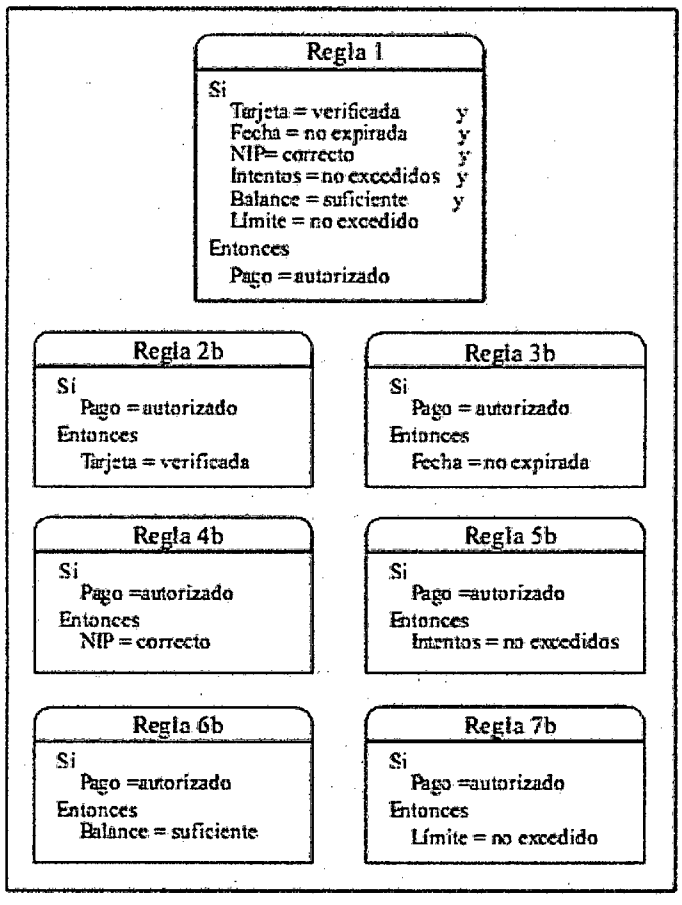
3. Esta última expresión se utiliza para obtener la conclusión.

y las estrategias de inferencia:

- Encadenamiento de reglas.
- Encadenamiento de reglas orientado a un objetivo.
- Compilación de reglas.

Que son utilizadas por el motor de inferencia para obtener conclusiones simples y compuestas. Las dos primeras reglas de inferencia se usan para obtener conclusiones simples y el resto de reglas y estrategias para obtener conclusiones compuestas. (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

Figura N°5: Ilustración del mecanismo de resolución.



Fuente: (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

III. Base de hechos.

Es una memoria auxiliar que contiene a la vez los datos sobre la situación concreta en la cual se va a realizar la aplicación (hechos iniciales que describen en enunciado del problema a resolver) y los resultados intermedios obtenidos a lo largo del procedimiento de deducción. Esta base (memoria temporal) no se conserva (salvo necesidades del usuario) y depende exclusivamente de la situación estudiada. (Marlene, 2008).

Los datos o evidencias suministrados por los usuarios deben ser también consistentes en si y con el conjunto de reglas de la base de datos. Por ello, el sistema no debe aceptar hechos que contradigan el conjunto de reglas y/o el conjunto de hechos existente en cada instante del proceso.

Por ejemplo, con una base de conocimiento que contenga las dos primeras reglas. (Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi).

IV. Interface de usuario.

Establece la forma en que el sistema experto se presentará al usuario, se debe establecer un diálogo en términos del problema y con construcciones del lenguaje humano correctas. Debe cumplir con los siguientes requisitos: el aprendizaje del manejo debe ser rápido, debe evitar la entrada de datos erróneos, las preguntas y resultados deben de presentarse en forma comprensible para el usuario.

Un sistema experto posee tres tipos diferentes de interfaces de usuario:

a) Interface de componente de adquisición. Usada por el ingeniero del conocimiento y por el usuario experto.

b) Interface del componente explicativo. Usada por el ingeniero del conocimiento, el usuario experto y el usuario del sistema.

c) Interface de consulta. Encargada de plantear preguntas, recibir respuestas y emitir resultados. (Rolston, David W, 1993).

2.2.1.3. Características de un sistema experto.

Este software, capaz de realizar una tarea experta (clasificación, diagnostico, concepción, planificación, etc.) con realizaciones iguales a la de los mejores especialistas posee características fundamentales: (Marlene, 2008).

1) **La base de conocimiento es independiente del motor de inferencia que utiliza el conocimiento de esta base.**

   Decir que existe una separación muy clara entre el conocimiento y el mecanismo de razonamiento, significa que no interviene ningún

conocimiento especializado en la concepción del motor de inferencia y en todo lo concerniente a la base de conocimiento: (Marlene, 2008).

- Que los elementos que la constituyen son independientes los unos de los otros. (Marlene, 2008).
- Que el orden en el cual se introducen los elementos en el sistema no tiene ninguna influencia en los resultados. (Marlene, 2008).
- La modificación de uno de los elementos no tiene consecuencias catastróficas sobre el desarrollo del programa. No cambia más que las conclusiones de los razonamientos en las que el elemento interviene. (Marlene, 2008).

2) **Capacidad de inferencia deductiva.**

   Esto significa que los agentes no solo eran capaces de recuperar información almacenada en la base de datos sino hacer deducciones usando información para hacer deducciones que produzcas nuevas informaciones para la base de datos. (Marlene, 2008).

3) **Crecimiento dinámico.**

   Porque los datos y las reglas están sujetas a constante revisión. Es decir es fácil de borrar o modificar los datos y las reglas que hacen las decisiones. (Marlene, 2008)

4) **La base de conocimiento tiene, en principio un volumen muy grande.**

   Los sistemas expertos deben ser capaces de organizarlas y de poder tratar conocimientos inciertos o incompletos. (Marlene, 2008).

5) **Tienen un carácter declarativo.**

El programa se escribe bajo la forma de un conjunto de especificaciones, independientes unas de otras(elementos de conocimiento), que se ponen en acción dinámicamente por un procedimiento de resolución que es independiente de la naturaleza del conocimiento(motor de inferencia). (Marlene, 2008).

6) **Son capaces de dar explicaciones.**

Relativas a los razonamientos que efectuaran hasta llegar a una conclusión. Estas explicaciones deben, no solamente ser expresadas en el leguaje experto, si no corresponde, también con un comportamiento que parezca natural al experto. Estos dos puntos son fundamentales, ya que permiten al experto corregir, enriquecer y validar el sistema. En la medida de lo posible, hace falta que ese conocimiento, que procede del experto, pueda ser realizado en un lenguaje que le sea familiar y que la expresión del conocimiento no prejuzgue en nada la forma en la que se debe de utilizarse. En la medida de lo posible, hace falta que ese conocimiento, que procede del experto, pueda ser realizado en un lenguaje que le sea familiar y que la expresión del conocimiento no prejuzgue en nada la forma en la que debe utilizarse. Es necesario, igualmente que el razonamiento seguido por el sistema experto se corresponda con el efectuado por el experto. (Marlene, 2008).

7) **El conocimiento manipulado es esencialmente de naturaleza simbólica.**

En oposición a los datos numéricos utilizados por los programas de clásicos; esto no quiere que se excluya, en absoluto el tratamiento de las informaciones numéricas. (Marlene, 2008).

8) **Colección integrada de conocimiento:**

Los agentes que constituyen el sistema pueden representar los juicios de muchos expertos en varias partes del globo. Estas experiencias son guardadas en un solo lugar por lo que es posible su utilización luego por expertos o no expertos también. Sin embargo, la real utilidad de este sistema es que debe permitir un constante intercambio de datos y juicios de líderes expertos y esto permite la formación de nuevas reglas e ideas acercas del tema. (Marlene, 2008).

2.2.1.4 Razones para usar un sistema experto

En una situación ideal, un sistema experto es tal que se comporta en la misma forma que lo haría un experto humano sobre lo que se ha construido del sistema, presentando ciertas ventajas respecto al humano. La potencia de un sistema experto se basa en una gran cantidad de conocimientos que en un formalismo deductivo muy eficaz. La idea que se persigue cuando se construye un sistema experto es la de automatizar la labor del experto, partiendo en ocasiones de información insuficiente o incompleta. (Marlene, 2008).

Tabla N°4: Diferencias entre un sistema humano y experto

EXPERTO HUMANO	EXPERTO ARTIFICIAL
NO PERDURABLE	PERMANENTE
DIFICIL DE TRANSFERIR	FACIL
DIFICIL DE DOCUMENTAR	FACIL
IMPREDECIBLE	CONSISTENTE
CARO	ALCANZABLE
CREATIVO	NO INSPIRADO
ADAPTATIVO	NECESITA SER ENSEÑADO
EXPERIENCIA PERSONAL	ENTRADA SIMBÓLICA
ENFOQUE AMPLIO	ENFOQUE CERRADO
CONOCIMIENTO DEL SENTIDO COMUN	CONOCIMIENTO TECNICO

Fuente: (Marlene, 2008)

2.2.1.5. Metodología de grover.

La metodología de Grover propone tres fases para el desarrollo del proceso de adquisición del conocimiento, cada una acompañada de una documentación detallada que reemplazan parcialmente al experto y sirven como medio de documentación y referencia para usuarios y diseñadores. (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001).

Las tres fases que propone la metodología Grover son: Definición del dominio, formulación del conocimiento fundamental y consolidación del conocimiento basal. Estas tres fases son expuestas a continuación: (Jackeline, 2009).

Fase 1: Definición del dominio.

Esta etapa consiste en realizar una cuidadosa interpretación del problema. El objetivo es la producción de un Manual de Definición de Dominios, cuyo contenido se describe a continuación (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001):

- Descripción general del problema.
- Identificación de expertos.
- Definición de métricas de performance apropiadas para evaluar el rendimiento del Sistema Experto.
- Descripción de escenarios para ejemplos posibles.

Fase 2: Formulación del conocimiento fundamental.

Esta etapa consiste en examinar los escenarios seleccionados por el experto a partir de criterios de evaluación y reclasificarlos según (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001):

- El más importante.
- El más esperado.
- El más arquetípico.
- El mejor entendido.

Para obtener el conocimiento fundamental se usa la técnica de simulación del proceso y reclasificación que consiste en que el experto simule la solución de un problema construyendo verbalmente las reglas de razonamiento que utiliza. Luego se procede a analizar estas reglas y reclasificarlas en diferentes niveles.Esta base del conocimiento

fundamental debe incluir (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001):

- Definición de fuentes de entrada y formatos.
- Descripción del estado inicial que incluye el conocimiento base.
- Conjunto básico de razones y reglas de análisis.
- Lista de estrategias humanas.
- Definición de métricas aplicables.
- Técnicas de corrección.

Este cuerpo de conocimientos debe estar escrito y se puede probar implementándolo en una base de conocimientos que contraste con el escenario desde el cual fue adquirido y verificando que se obtenga un comportamiento similar al que tendría el experto en el mismo escenario. (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001).

Fase 3: Consolidación del conocimiento basal.

El conocimiento basal es el conjunto de definiciones necesarias para producir la actividad basal. La actividad basal se define como el menor nivel de actividad esencial para el mantenimiento de las funciones vitales del sistema, es decir, se debe tener desarrollados todos los componentes del sistema experto pero no en la profundidad en la que estarán desarrollados en la versión final del sistema. Para conocer este nivel de desarrollo se debe contar con estándares mínimos de performance en la definición del domino. (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001).

2.2.1.6. Metodología ideal.

La metodología IDEAL fue desarrolla en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. Consiste en conseguir desde etapas muy iniciales del desarrollo prototipos que indiquen cómo debe funcionar el sistema experto final. El objetivo de esta metodología es conseguir un proceso de mejora gradual en base al conocimiento del experto y consta de las siguientes fases. (Rossi, 2001).

Fase 1: Identificación de la tarea.

En esta fase de definen los objetivos del proyecto del sistema experto, las características del problema y los requisitos para la solución del problema. Se subdivide en las siguientes etapas: (Rossi, 2001).

- **Etapa I.1: Plan de requisitos y adquisición de conocimientos.**

  La primera tarea del ingeniero del conocimiento es identificar las necesidades del cliente escribiendo los requisitos del sistema a desarrollar. El plan de requisitos debe contener: (Rossi, 2001).

  1. Objetivos específicos y generales del sistema.
  2. Funcionamiento y rendimiento requeridos.
  3. Limitaciones de costo/tiempo.
  4. Tecnología disponible.
  5. Competencia.

- **Etapa I.2: Evaluación y selección de la tarea.**

  En esta etapa se estudia la viabilidad de cada una de las tareas y el grado de dificultad que presentan. (Rossi, 2001).

- **Etapa I.3: Definiciones de las características del sistema.**

  En esta etapa se definen las características que tendrá el sistema experto. Los puntos a tocar son (Rossi, 2001):

  1. Especificación técnica del sistema emitida por el ingeniero del conocimiento en base al plan de requisitos.
  2. Criterios de éxito, que consiste en identificar las necesidades reales de los usuarios finales.
  3. Casos de prueba para validar la calidad del sistema experto.
  4. Recursos materiales y humanos necesarios para desarrollar el sistema experto.
  5. Plan de desarrollo del proyecto.

Fase 2: Desarrollo de prototipos.

Los sistemas basados en el conocimiento se construyen de forma incremental, desarrollando distintos prototipos que permitan comprender mejor los requisitos de los usuarios y las especificaciones del sistema. Primero se desarrolla un prototipo de investigación que se convierte en un prototipo de campo y finalmente se desarrolla un prototipo de operación. Para poder desarrollar estos prototipos se deben de llevar a cabo las siguientes etapas: (Rossi, 2001).

- **Etapa II.1: Concepción de la solución.**

  Consiste en producir un diseño general del sistema en base a las especificaciones obtenidas en la primera fase. Esta etapa está conformada de un desarrollo del diagrama de flujo de datos y la especificación del diseño arquitectónico del sistema. (Rossi, 2001).

- **Etapa II.2: Adquisición y conceptualización de conocimientos.**

  La adquisición de conocimientos se alterna con la conceptualización de los mismos para poder modelar el conocimiento del experto. (Rossi, 2001).

- **Etapa II.3: Formalización de conocimientos.**

  Esta etapa esta conformada de la definición de estructuras que permitan representar el conocimiento del experto y de la realización del diseño detallado del sistema experto. Se debe establecer los módulos que definen el motor de inferencias, la base de conocimiento y las distintas interfaces y desarrollar la arquitectura especificada en la etapa II.1. (Rossi, 2001).

- **Etapa II.4: Implementación.**

  Si se ha elegido una herramienta de desarrollo adecuada la implementación es inmediata. (Rossi, 2001).

- **Etapa II.5: Validación y Evaluación.**

  Consiste en realizar las siguientes acciones:

1. Casos de prueba. Permiten comparar las respuestas arrojadas por el sistema experto con la respuesta que brindaría el experto ante la solución del mismo problema. (Rossi, 2001).

2. Ensayo en paralelo. Consiste en que el experto utilice el sistema para encontrar discrepancias en los resultados, se examina la interfaz de usuario y la calidad de las explicaciones que brinda el motor de inferencia. (Rossi, 2001).

- **Etapa II.6: Evaluación de nuevos requisitos, especificaciones y diseño.**

  Consiste en la definición de los requisitos, especificaciones y diseño del siguiente prototipo. Esta fase termina con la construcción del sistema experto completo. (Rossi, 2001).

Fase 3: Aceptación del sistema por el cliente.

El usuario prueba el sistema, el cual deberá de satisfacer con sus requerimientos de fiabilidad y eficiencia. (Rossi, 2001).

Fase 4: Actuación para conseguir el mantenimiento perfectivo.

Comprende las siguientes etapas: (Rossi, 2001).

- **Etapa IV.1: Definir el mantenimiento del sistema global.**

  Consiste en realizar un mantenimiento correctivo y un mantenimiento perfectivo del sistema. (Rossi, 2001).

- **Etapa IV.2: Definir el mantenimiento de las bases de conocimientos.**

  Considera la adquisición de nuevos conocimientos por parte de la base de conocimientos que se generan por el propio uso del sistema, definiendo los métodos necesarios para llevar a cabo este proceso. (Rossi, 2001).

- **Etapa IV.3: Adquisición de nuevos conocimientos.**

  Incorporación de nuevos conocimientos que se generan por el propio uso del sistema experto. (Rossi, 2001).

Fase 5: Lograr una adecuada transferencia tecnológica.

Comprende las siguientes etapas:

- **Etapa V.1: Organizar La transferencia tecnológica.**

  El desarrollador del sistema experto se debe reunir con los usuarios para brindar una explicación del manejo del sistema experto y de la documentación laborada. (Rossi, 2001).

- **Etapa V.2: Completar la documentación del sistema experto construido.**

  Elaborar el manual de usuario. (Rossi, 2001).

2.2.2. Orientación vocacional

La orientación vocacional es un conjunto de prácticas destinadas al esclarecimiento de la problemática vocacional. Se trata de un trabajo preventivo cuyo objetivo es proveer los elementos necesarios para posibilitar la mejor situación de elección para cada sujeto. . (Benjamín, 2013).

La orientación vocacional puede concretarse de forma individual o grupal, ya que supone actividades ligadas tanto a la exploración personal como al análisis de la realidad a través de información sobre la oferta académica y las particularidades del mercado laboral. Por lo general, los destinatarios de la orientación vocacional son los adolescentes que se encuentran próximos a la finalización de sus estudios secundarios. De todas formas, también puede estar dirigida a estudiantes universitarios, jóvenes en general y hasta a adultos insertados laboralmente, que evalúan la realización de formación de postgrado. Lo más frecuente es que para ayudar a los jóvenes, sobre todo, a encontrar esa vocación y ese camino profesional es que se utilicen, por parte de orientadores o pedagogos, una serie de herramientas tales como los conocidos test de orientación vocacional. Se trata de cuestionarios que están conformados por una amplia lista de actitudes que son vitales en diversas profesiones y ellos deben elegir mediante cuatro parámetros (nada, poco, bastante o mucho) el interés que tienen en las citadas. Así, por ejemplo, una de las actitudes que se pueden incluir en dichos test es sobre qué biografía le interesa más leer. Una cuestión a la que mediante los citados parámetros deberá responder mediante las opciones que se ofrecen: la de un médico, la de un empresario, la de un arquitecto o la de defensor de la naturaleza. (Malena, 2011)

No obstante, además de este test que ayuda a conocer las habilidades propias del individuo, también se suele emplear otros instrumentos para llevar a cabo la mencionada orientación educativa. Así, se hace uso de todo tipo de información sobre las opciones educativas existentes, cómo

se encuentra el mercado laboral, las carreras universitarias con más salidas profesionales. (Benjamín, 2013).

Cabe destacar que la búsqueda vocacional es una tarea personal donde cada individuo debe reconocerse como protagonista, pero contando con los recursos necesarios para favorecer y enriquecer esa búsqueda.

En este sentido, hay que tener en cuenta que la vocación no es algo innato, sino que se desarrolla en el plano de la acción, el conocimiento y la convivencia. Al adquirir diversas experiencias de modo consciente e inconsciente, el sujeto se convence de que puede elegir por sí mismo.

Los profesionales que asisten en la orientación vocacional deben descubrir la singularidad de cada persona y acompañar su decisión, sin olvidar que la tarea implica una responsabilidad para ambas partes. La investigación sobre la historia personal, los gustos, las preferencias y las aptitudes son claves en el proceso. (Malena, 2011)

2.2.3 Proceso de orientación vocacional

Aunque el proceso de orientación vocacional debería comenzar en la niñez, que es cuando se manifiestan en forma espontánea las habilidades específicas y los intereses de una persona; en la práctica recién cobra vigencia durante el cuarto año del colegio secundario, considerado el momento más adecuado para comenzar a indagar sobre este tema. Un proceso de orientación vocacional consiste en lograr a través del transcurso de los dos últimos años del secundario, elegir una carrera universitaria o terciaria o una capacitación para ejercer un oficio; con más precisión y racionalidad; para evitar errores y deserciones posteriores que le harán perder a los jóvenes lo más valioso que tienen, que es su tiempo.

Este proceso impulsa a proyectarse en el futuro, tarea difícil para los jóvenes que están atravesando la adolescencia y sólo pueden ver el presente. Es un esfuerzo que los obligará a imaginar cómo se quieren ver en el futuro, quiénes quieren ser, que posición social desean ocupar, con quienes se identificarán y que estilo de vida preferirán. Porque lo que quieran ser una vez adultos, tienen que empezar a visualizarlo hoy y hacer lo que esté a su alcance para lograrlo. (Malena, 2011).

2.2.3 Institución educativa emblemática Faustino Maldonado

2.2.2.1 Reseña historia

La Institución educativa emblemática fue creada en 1957 por la Ley N° 12832 producto de la gestión del entonces cenados por Loreto Don Pedro del Águila Hidalgo y del Vicariato Apostólico de Pucallpa a cargo del Monseñor Gustavo Prevost. Su primer director fue el Rvdo Padre Jean Thomas Langlois, culto sacerdote que pertenecía a las misiones extranjeras de Quebec, en ese entonces en el Perú Gobernaba el Dr. Manuel Prado Ugarteche. (Maldonado, 2015)

El 3 de junio de 1957, con la presencia de don Pedro Del Águila Hidalgo, del Sr Alcalde de la provincia de Coronel Portillo, del vicariato apostólico y demás autoridades de la localidad , se apertura las clases oficialmente con 30 alumnos , ocupando el salón parroquial de la iglesia matriz ubicada en la esquina de los jirones Raimondi con Inmaculada. (Maldonado, 2015).

2.2.3.2. Institución educativa emblemática.

La actual política del Minedu para inversión en infraestructura en los colegios emblemáticos consiste en modernizar, ya no solo las antiguas unidades escolares, sino todo colegio que tenga cierta antigüedad e historia. (Minedu, 2014)

Agrega que la diferencia con un colegio público regular es que una escuela, para ser emblemática, necesita cumplir ciertos requisitos, como tener inicial, primaria y secundaria, estar sobre un terreno saneado, albergar una gran cantidad de alumnos, y contar con talleres. (Mareategui, 2015)

2.2.3.3. Jornada escolar completa

En el Perú, nuestros (as) adolescentes, menores de 18 años, representan el 35% de la población total del país. Cifra importante que representa a la generación que se irá integrando al mundo laboral en los próximos años como protagonista del cambio y desarrollo del país. Resulta importante, entonces, reconocer y fortalecer la Educación Secundaria para formar jóvenes capaces de enfrentar y lidiar con las demandas y oportunidades que encuentren en su camino. Asimismo, se requiere generar mayores oportunidades para que los (as) adolescentes continúen su formación profesional o se inserten al mundo laboral. En este contexto el Ministerio de Educación propone la Jornada Escolar Completa, un modelo de servicio educativo que busca mejorar la calidad ampliando las oportunidades de aprendizaje de los (as) estudiantes de instituciones educativas públicas de Secundaria. La propuesta se iniciará en marzo del

2015 en 1,000 escuelas públicas de todas las regiones. Posteriormente se irá implementando de forma progresiva para lograr la cobertura total hacia el 2021. (Minedu, 2014).

Se incrementará 10 horas pedagógicas semanales, beneficiando a los estudiantes con más tiempo en áreas como Matemática, inglés, Educación para el Trabajo, entre otras. Este modelo de atención, además, contempla brindar acompañamiento al estudiante a través de un sistema tutorial y reforzamiento pedagógico. Del mismo modo, se brindará al docente herramientas como unidades y sesiones de aprendizaje y capacitaciones para integrar el uso de tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje. (Minedu, 2014).

2.3. Definición de términos básicos.

- **Aplicación.**

  Para la informática, una aplicación es uno de diversos tipos de programas de computación diseñados especialmente para cumplimentar una función o actuar como herramienta para acciones puntuales del usuario. (DefinicionABC, 2012).

  A diferencia de otros programas como los sistemas operativos, los lenguajes de programación y otros, la aplicación tiene el único y principal fin de realizar una tarea específica, a menudo básica y de rápido y fácil uso para el usuario común no avanzado. (DefinicionABC, 2012).

- **Conocimiento.**

  El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posterior), o a través de la introspección (a priori). En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo. (Porto, 2008). Proceso en virtud del cual la realidad se refleja y reproduce en el pensamiento humano; dicho proceso está condicionado por las leyes del devenir social y se halla indisolublemente unido a la actividad práctica. El fin del conocimiento estriba en alcanzar la verdad objetiva. (González, s.f.).

- **Construcción de un sistema de información.**

  En este proceso se genera el código de los componentes del Sistema de Información, se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran todos los manuales de usuario final y de explotación con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación.

  Para conseguir dicho objetivo, en este proceso se realizan las pruebas unitarias, las pruebas de integración de los subsistemas y componentes y las pruebas del sistema, de acuerdo al plan de pruebas establecido. Asimismo, se define la formación de usuario final y, si procede, se construyen los procedimientos de migración y carga inicial de datos. (Públicas, 2010).

- **Demanda.**

  El concepto demanda proviene del latín demandāre. En primera instancia esta palabra podría ser definida como una solicitud o una petición. Sin embargo este concepto es de gran importancia tanto en la economía como en el derecho por eso su definición puede ser mucho más amplia. (Concepto.de, s.f.).

- **Desarrollo.**

  El desarrollo está vinculado a la acción de desarrollar o a las consecuencias de este accionar. Es necesario, por lo tanto, rastrear el significado del verbo desarrollar: se trata de incrementar, agrandar, extender, ampliar o aumentar alguna característica de algo físico (concreto) o intelectual. (Porto, 2008).

  La palabra desarrollo presenta acepciones diversas. En primer lugar, se puede entender como el proceso de evolución, cambio y crecimiento relacionado con un objeto, una persona o una situación determinada. Por otra parte, el término desarrollo se puede aplicar a situaciones que afectan a un conjunto de aspectos, por ejemplo el desarrollo humano de una nación. A pesar de los distintos sentidos, el concepto que analizamos tiene normalmente un sentido positivo en sus diferentes usos. (DefinicionABC, 2012).

- **Efectividad.**

  Se denomina efectividad a la capacidad o facultad para lograr un objetivo o fin deseado, que se han definido previamente, y para el cual

se han desplegado acciones estratégicas para llegar a él. (Definicion, 2010).

Cuando se habla de efectividad, se está haciendo referencia a la capacidad o habilidad que puede demostrar una persona, un animal, una máquina, un dispositivo o cualquier elemento para obtener determinado resultado a partir de una acción. La eficacia tiene que ver con optimizar todos los procedimientos para obtener los mejores y más esperados resultados. Por lo general, la eficacia supone un proceso de organización, planificación y proyección que tendrá como objetivo que aquellos resultados establecidos puedan ser alcanzados. (DefinicionABC, 2012).

- **Eficiente.**

  Que consigue un propósito empleando los medios idóneos. (WordReference, s.f.).

- **Experto.**

  Hábil o con mucha experiencia en algo, especialista en una materia. (WordReference, s.f.).

- **Funcionamiento.**

  En términos generales, la palabra funcionamiento refiere a la ejecución de la función propia que despliega una persona o en su defecto una máquina, en orden a la concreción de una tarea, actividad o trabajo, de manera satisfactoria. (DefinicionABC, 2012).

  Para poder establecer el significado del término funcionamiento es fundamental que procedamos, en primer lugar, a determinar su origen etimológico. En este sentido, nos topamos con el hecho de que emana

del latín "functio", que puede definirse como "ejecución", y que es fruto de la suma dos vocablos: el verbo "functus", que puede traducirse como "cumplir", y el sufijo "–ito", que es equivalente a "acción". (Porto, 2008).

- **Herramienta.**

  Las herramientas informáticas (tools, en inglés), son programas, aplicaciones o simplemente instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo. (Magazine, 2010).

  Como vemos el concepto está muy ligado al significado de uso común: del mismo modo que usamos un martillo para clavar un clavo, para realizar tareas determinadas en el ordenador o cualquier otro dispositivo informático, usamos también herramientas. En un sentido amplio del término, podemos decir que una herramienta es cualquier programa o instrucción que facilita una tarea, pero también podríamos hablar del hardware o accesorios como herramientas.

- **Integración.**

  Generalmente cuando se intenta comprender la definición de integración es de mera importancia conocer su epistemología, proviene de la palabra "Integratio", y hace referencia a integrarse, en otras palabras se relaciona notablemente con la conformación de un todo. (Definicion, 2010).

- **Implementación.**

  La palabra implementar permite expresar la acción de poner en práctica, medidas y métodos, entre otros, para concretar alguna actividad, plan, o misión, en otras alternativas. (DefinicionABC, 2012).

La implementación constituye la realización de determinados procesos y estructuras en un sistema. Representa así la capa más baja en el proceso de paso de una capa abstracta a una capa más (GmbH, 2005)

- **Integridad.**

  En el mundo de la informática se denomina integridad a conseguir que un programa o aplicación informática se encuentre libre de modificaciones por parte de usuarios no autorizados tanto en su código como en los datos que maneja y también libre de errores que puedan provocar fallos en el acceso a la información por parte del sistema. El concepto de integridad está asociado por tanto a la seguridad y disponibilidad de los sistemas de información. (SoftDoit, 2013).

  En otras palabras, la integridad de datos se refiere a mantener y asegurar la exactitud y consistencia de los datos a través de toda la vida de estos. Es un aspecto crítico en el diseño, implementación y uso de sistemas de almacenamiento, procesamiento y recepción de datos. (nfosegur, 2010).

- **Manejo de información.**

  Manejo de Información es el término empleado en sistemas electrónicos que arreglan, guardan e intercambian datos e información. Estos sistemas electrónicos reemplazan más y más los catálogos impresos tradicionales. (Global Water Partnership, 2013).

- **Mecanismos.**

  Se llama mecanismo a un sistema de cuerpos creado artificialmente y destinado a transformar el movimiento de uno o varios cuerpos en el movimiento exigido de otros cuerpos. Todo mecanismo se

compone de varios cuerpos separados (piezas). En los mecanismos de tipo estacionario algunas piezas son inmóviles y otras se mueven con relación a aquellas. En los mecanismos de tipo móvil, cómo por ejemplo el motor del automóvil, se toma condicionalmente como inmóviles aquellas piezas que están unidas solidariamente al marco del automóvil. (Tecnologica, 2011).

- **Proceso.**

  Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema (Definicion, 2010).

  La noción de proceso halla su raíz en el término de origen latino processus. Este concepto describe la acción de avanzar o ir para adelante, al paso del tiempo y al conjunto de etapas sucesivas advertidas en un fenómeno natural o necesario para concretar una operación artificial. (española, 2016).

- **Propuesta.**

  "Proposita". Este es el término latino en el que se encuentra el origen etimológico de la palabra propuesta que ahora nos ocupa. Aquel significa "puesta adelante" y es fruto de la suma de dos componentes claramente delimitados:

  El prefijo "pro-", que puede traducirse como "hacia adelante" y "Posita" que es equivalente a "puesta". (Julián Pérez Porto, María Merino, 2013).

La palabra propuesta presenta varios usos, en tanto, uno de los más comunes resulta ser el de proposición, invitación, que alguien le efectúa a otro individuo con la intención de llevar a cabo alguna actividad, fin, u objetivo común. (DefinicionABC, 2010).

-Pruebas.

Prueba es la acción y efecto de probar (hacer un examen o experimento de las cualidades de alguien o algo). Las pruebas, por lo tanto, son los ensayos que se hacen para saber cómo resultará algo en su forma definitiva, o los argumentos y medios que pretenden demostrar la verdad o falsedad de algo. (Julián Pérez Porto, Ana Gardey, 2010).

- **Sistema.**

  Un sistema es un conjunto de "elementos" relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. (Garcia J. M., dinamica de sistemas, 2008).

- **Tiempo de respuesta.**

  Tiempo de Respuesta es la capacidad de percibir y procesar un estímulo simple y responder a él. Todas las acciones se ven afectadas por nuestra velocidad de procesamiento. Un mayor tiempo de respuesta se traduce en una pobre ejecución de nuestras acciones, incluso las más simples. (CogniFit, 2011).

- **Validación.**

  Validación es la acción y efecto de validar (convertir algo en válido, darle fuerza o firmeza). El adjetivo válido, por otra parte, hace

referencia a aquello que tiene un peso legal o que es rígido y subsistente. (Julián Pérez Porto y Ana Gardey, 2010).

En la ingeniería de Software encontramos que las Pruebas de Validación consisten en comprobar que tanto el Software producido (Algoritmo) como el programa ejecutado permiten cumplir las especificaciones propuestas y llegan entonces al objetivo o problemática que se había planteado. Es también la parte relativa al proceso en el cual se comprueba la precisión de los datos ingresados, teniendo una Etapa de Pruebas de un proyecto determinado, que tiene etapas de Evaluación, Inspección y Tutoriales. (Magazine, 2010).

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Método de la investigación.

3.1.1. Método de la investigación.

La investigación será de tipo aplicada, porque utilizamos conocimientos de sistemas expertos, ingeniera de software y una tecnología reconocida y válida para este tipo de problema.

3.1.2. Nivel de investigación.

La investigación reúne por su nivel las características de estudio descriptivo (Moguel, 2005).

La investigación será del tipo descriptivo, ya que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos.

3.1.3. Diseño de investigación.

Se aplicara el método de diseño de sucesión o en línea, conocido también como método de Pre Test – Post Test, que consiste en:

- Medición de la dependiente antes de aplicar la variable independiente (Pre – Test).
- Aplicación de la variable independiente.
- Medición de la variable dependiente después de aplicar la variable independiente (Post – Test).

Representaremos de la siguiente manera:

$$GE: \ O_1 \ \rightarrow \ x \ \rightarrow \ O_2$$

Donde:

GE: Terminal donde las áreas de recepción de estudiantes que se ven afectados (grupo experimental).

X: Sistema experto.

O1: 1° Observación: antes de la aplicación del sistema experto.

O2: 2°Observación: después de la aplicación del sistema experto.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población.

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. A efectos de alcanzar los objetivos trazados del siguiente trabajo de investigación, la población correspondiente a este estudio está conformada por las personas que forman parte del proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

Tabla N° 5: Población que participara en investigación

ROL	CANTIDAD
Estudiantes de 5° año de secundaria	210
TOTAL	210

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Muestra

El tipo de muestreo que se va a utilizar será el muestreo aleatorio simple, con una población finita, con una confianza del 95%, error del 5%, sin resultados de estudios anteriores.

Entonces la muestra la obtendremos con la siguiente formula.

$$n = \frac{z^2\ N\ p\ q}{(N-1)\,\varepsilon^2\ +\ z^2\ p\ q}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población

z= Estadístico que prueba al 95% de confianza= 1.96

E= Máximo error permisible (5%)=0.05

p= Probabilidad de éxito (0,5)

q= Probabilidad de fracaso (0,5)

$$n = \frac{1.96^2 * 210 * 0.5 * 0.5}{(210-1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 136$$

Entonces se tomara a 136 estudiantes de 5° de secundaria como muestra representativa para la investigación.

3.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

3.3.1. Técnicas e instrumentos.

Tabla N°6: Técnicas e instrumentos

TECNICA	INSTRUMENTO
Encuesta	• Cuestionario

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Validación de las técnicas e instrumentos de recolección

A continuación presentamos como fueron desarrollados para validar los instrumentos que nos ayudaron en la recolección de datos:

- **Observación.**

  La observación nos permite una percepción del comportamiento de los fenómenos, desenvolviendo de los hechos y acontecimientos en los escenarios.

  Instrumentos:

  - Guía de observación y lista de cotejos, donde se resaltan los acontecimientos y aspectos más relevantes de nuestra investigación.

- **La encuesta.**

  Es una serie de preguntas que puedes ser cerradas o abiertas donde el sujeto de la investigación debe o puede contestar.

  - Cuestionarios, que en una serie de preguntas que fueron seleccionadas previamente.

3.4 Procedimientos de recolección de datos.

Objetivo:

El objetivo de esta es recolectar información sobre el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado, que contribuyen nuestra muestra y está directamente relacionada a la aplicación de la tecnología a través del sistema experto.

Estrategias:

Se hizo la encuesta a los estudiantes de 5° se secundaria, que forman parte de este proceso, junto al psicólogo y el coordinador de innovación y soporte tecnológico.

Tendrán las siguientes características:

Las encuestas tendrán un formato donde las respuestas estén dadas como:

- Muy malo.
- Malo.
- Regular.
- Bueno.

- La encuesta será de carácter confidencial.
- Las preguntas no ofenderán al encuestado.
- Los encuestados serán los únicos que podrán llenar el cuestionario.
- Las preguntas serán de fácil comprensión.

3.5. Tratamiento de datos.

3.5.1. Mecanismos para el procesamiento y presentación de datos.

Para la presentación de los datos se utilizaron tablas, cuadros, figuras y gráficos para ayudar al procesamiento de los datos y su respectivo

análisis, aplicando estadística descriptiva y herramientas informáticas: Ms Excel y SPSS.

3.5.2. Mecanismos para el análisis e interpretación de resultados

Para analizar e interpretar los resultados se hizo uso del análisis lógico, basándonos en observaciones directas que fueron de manera constante, y el estadístico, para sí comprobar nuestra hipótesis y de esta manera poder arribar a nuestras conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

PROCESO DEL DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO

El proceso del desarrollo del sistema cuenta con 4 fases. Análisis del sistema, diseño del sistema, construcción del sistema y pruebas de sistema. Se utilizó la metodología de Grover y la metodología Ideal para el análisis, diseño del sistema la construcción y pruebas del sistema experto. Siendo una metodología hibrida Grover-Ideal, la definición de estas metodologías estas descritas en el capitulo II de esta investigación.

4.1. Fase inicial: Análisis del sistema.

4.1.1. Definición del objetivo del sistema.

El sistema experto tiene como objetivo el desarrollo de una herramienta tecnológica para el apoyo de la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustina Maldonado.

4.1.2. Definición del problema.

Una de las problemáticas que afronta la institución educativa emblemática Faustino Maldonado, es la orientación vocacional hacia los estudiantes, cuyo caso en los últimos años ha presentado serias deficiencias en este proceso y donde se ha podido detectar un desinterés por brindarles una herramienta e información adecuada con el cual puedan definir qué opción profesional elegir al terminar la secundaria; también existe restricciones en las operaciones, lentitud en los procesos realizados y retraso en los resultados, generando malestar y preocupación en los estudiantes.

4.1.3. Identificación de expertos.

Para el desarrollo del sistema experto se tiene el asesoramiento del Psicólogo Dan Cumapa Díaz, quien trabajo en el ministerio de trabajo justamente en el área de orientación vocacional, utilizando el SOVIO(Sistema de orientación vocacional y ocupacional). Este sistema será la base para el desarrollo del sistema experto.

4.1.4. Identificación de tecnología disponible.

a) Lenguaje de programación.

La elección de un incorrecto lenguaje de programación puede influir negativamente en el desarrollo del proyecto, por ejemplo: podría afectar en la performance del sistema si es que consume muchos recursos o podría retrasar la implementación del mismo si es que la curva de aprendizaje se extiende considerablemente. (Jackeline, 2009) .

La arquitectura propuesta para el presente proyecto es web por lo que a continuación se mostrará un cuadro comparativo con tres tecnologías que soportan dicha arquitectura.

Tabla N°7: Cuadro comparativo de lenguajes de programación

	Java	ASP	PHP
Conocimiento del lenguaje.	X		
Bajo consumo de memoria.			X
Bajo consumo de procesador.			X
Rapidez en ejecución.	X	X	X
Seguridad	X	X	X
Documentación disponible.	X	X	X

Fuente: (Jackeline, 2009).

En lenguaje de programación seleccionado es PHP, las características que influenciaron en su elección son: bajo consumo de memoria y bajo consumo de procesador, a su vez es un lenguaje con una sintaxis sencilla.

b) Motor de base de datos.

La elección de la base de datos a usarse está condicionada por la elección del lenguaje de programación. A continuación se muestra un cuadro comparativo de tres bases de datos que son soportados por el lenguaje de programación PHP. (Jackeline, 2009).

Tabla N°8: Cuadro comparativo de base de datos

	MySQL	PgSQL	ORACLE
Sin costo asociado	x	x	
Fácil instalación	x	x	
Fácil configuración	x		
Manejo de transacciones		x	x

Fuente: (Jackeline, 2009).

La base de datos escogida es MySQL, las características que influenciaron en su elección son: Fácil instalación, fácil configuración y el no tener un costo asociado de licencia, a su vez MySQL presenta una rapidez en la ejecución de las consultas.

4.1.5. Identificación de la estructura del sistema experto.

El sistema experto está dividido en 5 módulos.

- Módulo de gestión de registro.
- Módulo de evaluaciones.
- Módulo de resultados.

- Módulo de reportes.
- Módulo de conocimiento.

4.1.6. Requerimientos funcionales y no funcionales.

A continuación se presenta la lista de requerimientos funcionales y no funcionales que el sistema experto deberá cumplir.

4.1.6.1. Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales se dividen en 5 grupos, cada uno corresponde a uno de los módulos que se a dividió el proyecto.

1) **Módulo de gestión de registro.**

- Es sistema registrara los datos de los estudiantes antes de que puedan utilizarlo.
- El sistema registrara también al usuario al administrador.
- El ingreso al sistema será por medio de sesiones de usuarios que serán registrados y de los que ya estuviesen registrado, de acuerdo al tipo de usuario (estudiante o administrador).

2) **Módulo de evaluaciones.**

El sistema estará diseñado con tres evaluaciones, cada evaluación, cuenta con distintas áreas, los cuales el estudiante tendrá que desarrollar y el sistema tendrá que registrar sus respuestas y luego procesarlas.

- Prueba de habilidades básicas (PHB).
- Inventario de estilos personales y preferencias ocupacionales (IEPPO).
- Test de evaluación del potencial Empresarial. (TEPE).

3) Módulo de resultados.

- El sistema brindara un resultado de las evaluaciones luego de procesar las respuestas.
- El sistema permitirá visualizar los resultados sujeta al inicio de cada sesión de ingreso.

4) Módulo de reportes

- El sistema permitirá la generación de los resultados obtenidos en las evaluaciones en una búsqueda por estudiante, para el análisis del especialista a cargo del proceso.

5) Módulo de conocimiento

- El sistema contara con las reglas definidas para la corrección de las 3 evaluaciones.
- El sistema debe poder consultar con la base de conocimiento almacenado en la base de datos, y comparar con los resultados obtenidos luego de la corrección de las evaluaciones, para brindar un resultado más acorde a la vocación, habilidades básicas y potencial empresarial.

4.1.6.2. Requerimientos no funcionales.

1. El sistema deberá presentar una interfaz Web.

2. El sistema deberá ser de rápida navegabilidad entre componentes del formulario.

3. El sistema se deberá desarrollar en lenguaje PHP.

4. El sistema se ejecutará sobre el servidor Web Apache.

5. El sistema contará con dos bases de datos MySQL. Base de conocimiento y base de orientación.

Para el levantamiento de información se contó con la colaboración de la Psic. Dan Cumapa Díaz quién detalló el proceso de orientación vocacional y ayudó a definir los requisitos funcionales del sistema.

Estos requerimientos permiten captar los datos del usuario para realizar un correcto análisis por parte del motor de inferencia y devolver los datos necesarios para que el orientador pueda asesorar al usuario alumno correctamente en la toma de decisión.

4.1.7. Análisis de la solución.

A continuación se va a presentar el análisis de la solución de este sistema experto, para lo cual se evaluara la viabilidad del sistema, así como un análisis técnico y económico, se asignaran funciones a los elementos del sistema y se establecerán restricciones de costo y tiempo.

4.1.8. Estudio de viabilidad.

El estudio de viabilidad permite determinar si el problema que se a planteado puede ser resuelto mediante el sistema experto, que se va a desarrollar, se va a analizar las tres variables que son propuestas por la metodología IDEAL.

1. **Dimensión de justificación.**

   Esta justificación tiene como finalidad evaluar la necesidad de implementar el sistema experto que se propone.

a) **Característica 1: El sistema experto resuelve una tare útil y necesaria.**

Análisis.

El sistema experto servirá de apoyo al proceso de orientación vocacional, un proceso es de suma importancia para el desarrollo personal del estudiante, logrando que dicho proceso sea más rápido y eficiente y logrando que el orientador cuente con la información necesaria para asesorar al alumno en la toma de decisiones de manera estructurada y sintetizada en el momento oportuno. (Jackeline, 2009).

2. **Dimensión de la plausibilidad.**

Tiene la finalidad de evaluar si cuenta con los requisitos básicos que se necesitan para resolver el problema planteado.

a) **Característica 1: Existen verdaderos expertos en el área del problema, estos están disponibles y son cooperativos.**

Análisis.

Se dispone del apoyo del psicólogo Dan Cumapa Diaz. Encargado del área de psicología de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado, con experiencia en el ministerio de trabajo y promoción del empleo en el área de orientación vocacional y ocupacional.

b) **Característica 2: Existen los test adecuados que permiten conocer los factores personales del alumno.**

Análisis.

El experto recomendó 3 test:

- Prueba de habilidades básicas (PHB).
- Inventario de estilos personales y preferencias ocupacionales (IEPPO).
- Test de evaluación del potencial Empresarial. (TEPE).

Estos 3 test estas están incluidos dentro del sistema de orientación vocacional y ocupacional (SOVIO) del ministerio de trabajo y promoción del empleo.

c) **Característica 3: El experto es capaz de estructurar los procedimientos de trabajo.**

Análisis.

El experto a trabajado en el área de orientación vocacional del ministerio de trabajo y promoción del empleo, realizando la orientación vocacional a jóvenes estudiantes, el cual permite asegurar su capacidad de estructurar adecuadamente los procedimientos de trabajo.

d) **Característica 4: Existe casos de prueba para observar como el experto resuelven el problema.**

Análisis.

Existe bastantéate documentación sobre el problema y el proceso de solución. Además de la información proporcionada por el experto.

3. **Dimensión de éxito.**

La finalidad de esta es evaluar la características que van asegurar que el proyecto culmine de manera exitosa.

a) **Característica 1: Existe una ubicación idónea para el sistema experto.**

Análisis.

Se pretende que la herramienta sirva de apoyo para el área de psicología de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

b) **Característica 2: Se dispone de recursos humanos, software y hardware necesario para el desarrollo del sistema.**

Análisis.

Como recursos humanos se dispone de los ingenieros del conocimiento y del experto, el software a utilizar es de licencia libre y se cuenta con el hardware adecuado para el desarrollo del sistema.

c) **Característica 3: El objetivo del sistema es claro.**

Análisis.

El objetivo del sistema está claramente definido.

d) **Característica 4: Se efectuara una correcta trasferencia tecnológica.**

Análisis.

Se dará capacitación al experto y al estudiante sobre el uso del sistema.

e) **Característica 5: Se contara con una calidad de respuesta esperada.**

Análisis.

La calidad de respuesta será óptima, garantizada en las etapas de validación y evaluación del sistema. Donde se realiza los casos de prueba y ensayos en paralelo con el experto, este garantizara que los resultados que se obtengan sean correctos.

4.1.9. Análisis técnico.

Para la implementación de este sistema experto de hará uso de diferentes tecnologías que permitirán facilitar la realización de cada una de las tareas que son necesarias para su realización, a continuación.

1. **Lenguaje de programación.**

   Como se describió punto 4.1.4. Del presente análisis, el lenguaje de programación elegido es el PHP para la arquitectura web, por su bajo consumo de memoria y najo consumo del procesador, y su sintaxis sencilla.

2. **Motor de inferencia.**

   Al igual que el lenguaje de programación, se describió en el punto 4.1.4 del presente análisis las ventajas y desventajas de cada gestor de base de datos y de acuerdo a ese análisis el gestor de base de datos elegido es Mysql. Por su fácil instalación. Fácil configuración, no tiene un costo de licencia y una rapidez en la ejecución de las consultas.

4.1.10. Análisis económico.

La realización de cualquier proyecto implica contar con un capital que permita cubrir con aquellos gastos necesarios para el desarrollo del proyecto.

A continuación se va a mostrar en una tabla el resumen de los gastos para implementar la propuesta de solución.

Tabla N°9: Análisis Económico

Concepto	Sub total(S/.)
Mano de obra	
Levantamiento de la información	1,000.00
Construcción de la solución	9,000.00
	10,000.00
Otros gastos	
Luz, internet	400.00
Artículos de oficina(hojas, lapicero, tintas)	200.00
Aplicación de las encuestas	400.00
	1,000.00
Total	**11,000.00**

Fuente: Elaboración Propia

4.1.11. Asignación de funciones.

1. Asignación de funciones al software.

El software a desarrollarse contara con 5 módulos.

- **Módulo de gestión de registro.**

Este módulo está dividido en registrar a los alumnos y al administrador del sistema, a su vez el de consultar si se encuentra en la base de datos o no para el inicio de la sesión, el de modificar algún dato personal o el estado del administrador.

- **Módulo de evaluaciones.**

  Está dividido en tres partes:

  a) **Prueba de habilidades básicas (PHB).**

     Este test o prueba cuenta con 6 áreas, con preguntas de opción múltiple, para escribir o seleccionar. El software registrara cada respuesta, lo procesara y lo almacenara en variables de sesión correspondiente a su usuario.

  b) **Inventario de estilos personales y preferencias ocupacionales (IEPPO).**

     Este test o prueba cuenta con 3 áreas, con preguntas de opción múltiple, para escribir o seleccionar. El software registrara cada respuesta, lo procesara y lo almacenara en variables de sesión correspondiente a su usuario.

  c) **Test de evaluación del potencial Empresarial. (TEPE).**

     Este test o prueba cuenta con 3 áreas, con preguntas de opción múltiple, para escribir o seleccionar. El software registrara cada respuesta, lo procesara y lo almacenara en variables de sesión correspondiente a su usuario.

- **Módulo de resultados.**

  Este módulo luego de haber registrado las respuestas en las variables de sesión y haberlas procesado con la base de

conocimiento, brindara un resultado al estudiante siempre y cuando ha ya completado las evaluaciones. Si no las completa hay una restricción para visualizar el resultado.

- **Módulo de reportes.**

  Generará los reportes por alumno dentro del sistema, mostrando los datos del estudiante y los resultados de las evaluaciones, así mismo generara todos los resultados almacenados en la base de datos, en formato pdf.

- **Módulo de conocimiento.**

  Está divido en tres partes:

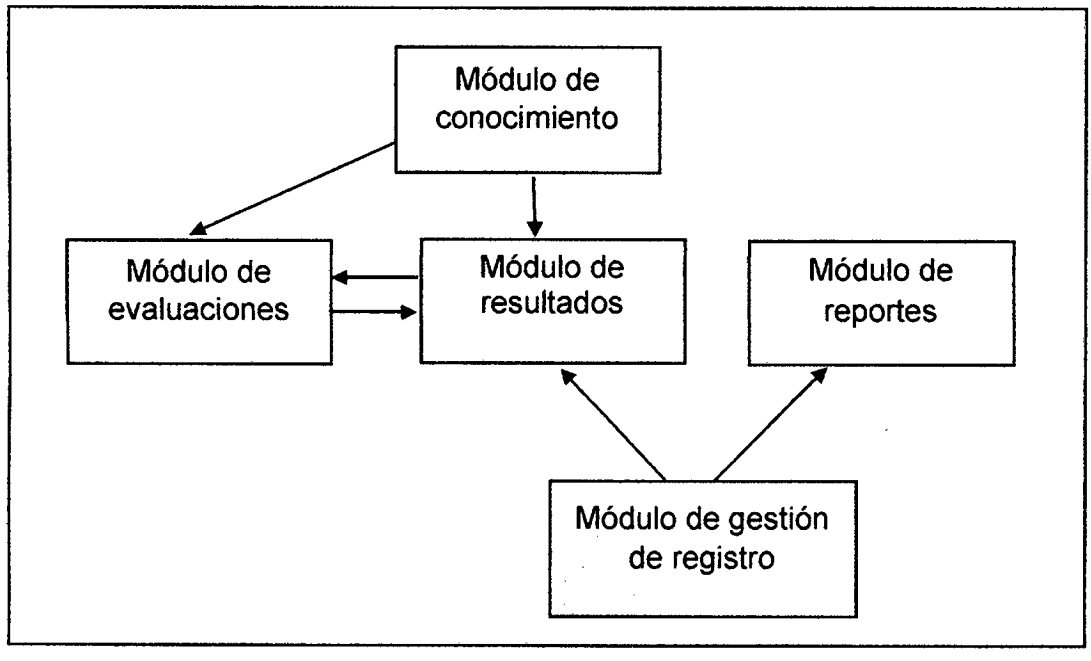
  La primera está en el procesamiento de las respuestas ingresadas por los estudiantes, cada respuesta correcta se le asignara un puntaje y al final por cada área se hace la respectiva suma y es guardado en variables de sesión.

  La segunda parte está en el procesamiento final de las respuestas de cada evaluación, se realiza la suma final para luego compararla con los baremos es decir la base de conocimiento guardada en la base de datos.

  La tercera parte está en el análisis de los resultados, comparados con los baremos, en esta sección, se utiliza un método de ordenamiento el de la burbuja, y se selecciona los dos primero puntajes más altos y se compara con el tipo de vocación, ocupación y nivel empresarial que el alumno posee, para que luego se muestre en el módulo de respuesta.

En la siguiente figura se muestra la relación entre cada módulo del sistema experto.

Figura N° 6: Módulos del sistema experto



Fuente: Elaboración propia

Es en esta figura podemos ver que el módulo de evaluaciones y resultados están directamente relacionados al igual que ambos dependen del módulo de conocimiento.

En la siguiente tabla se muestra la asociación de los usuarios y los módulos

Tabla N°10: Asociación de módulos y usuarios

Modulo	Ingeniero del conocimiento	Usuario experto	Usuario alumno
Módulo de conocimiento	x	x	

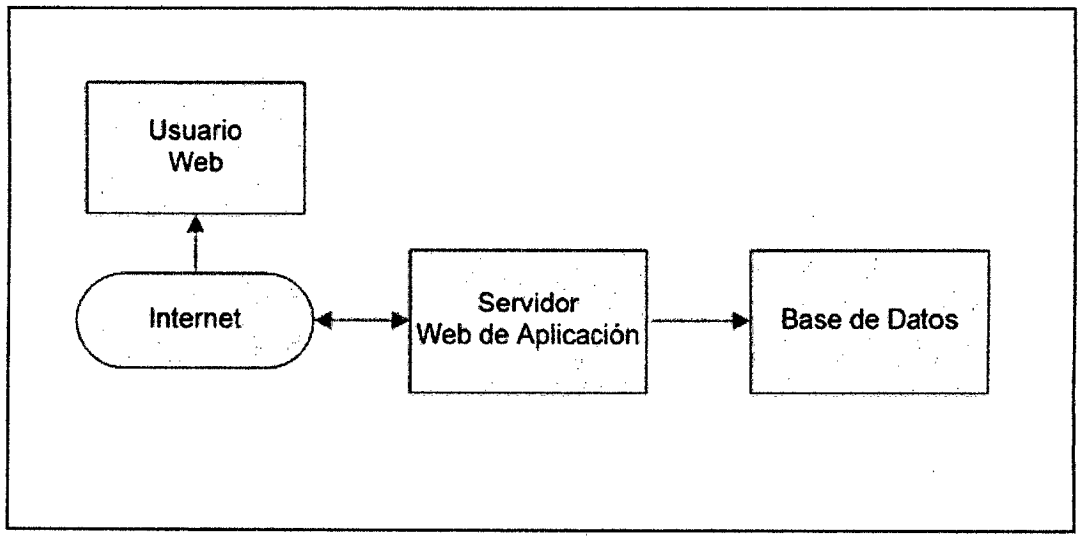
Módulo de reportes	x	x	
Módulo de resultados			x
Módulo de evaluaciones	x	x	x
Módulo de gestión de registro	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

2. Asignación de funciones al hardware.

Se va a desarrollar el sistema experto en una arquitectura web, el servidor que se utilizara es el apache.

Figura N° 7: Arquitetura web del sistema experto



Fuente: Elaboración propia

3. **Asignación de recursos humanos.**

Estos son los roles asignados:

- **Ingeniero del conocimiento.**

  Carlos Santiago Amado Ramirez, encargado de plantear las preguntas adecuadas al experto que le permitan obtener la información necesaria, estructurar los conocimientos obtenidos, analizar las evaluaciones y definir las reglas y restricciones, implementar todos los módulos del sistema experto y realizar los ensayos junto con el usuario experto para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

- **Usuario experto.**

  Psicólogo Dan Cumapa Díaz, encargado de proporcionar toda la información necesaria para el desarrollo del sistema experto y de realizar las pruebas y ensayos junto con los ingenieros del conocimiento para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

- **Usuario alumno o estudiante.**

  Apoyará en el desarrollo de las pruebas del sistema experto.

4. **Asignación de funciones de la base de datos.**

Se contara con dos bases de datos, base de datos para la orientación, la segunda base de datos es la base de datos para el conocimiento.

- **Base de orientación.**

  Almacenara los datos de los estudiantes y el usuario experto (administrador) junto con los resultados obtenidos en las evaluaciones.

- **Base de conocimientos.**

  Almacena los baremos, con el cual que define la carrera, el nivel de habilidad y el grado de potencial empresarial que se recomendara al alumno.

4.1.12. Definición del sistema.

En un primer momento se le entregara un usuario y contraseña al experto para este pueda acceder al sistema y verifique que si las evaluaciones y correcciones no tengan algún error, que los resultados recomendados sean correctos y se entregue el reporte por alumno con los resultados de las tres evaluaciones.

El alumno que desee acceder al sistema primero tendrá que registrarse, su número de dni ser su usuario y contraseña, una vez registrado tendrá que acceder a las 3 evaluaciones establecidas en el módulo de evaluaciones, el cual tendrá que contestar o dejarlas en blanco en un tiempo establecido por el experto, esta respuestas serán procesadas por el módulo de conocimiento y evaluaciones para poder brindar el resultado más objetivo al estudiante.

Una vez procesado las respuestas el sistema analizara los resultados y de acuerdo a los baremos brindara los resultados que será mostrados al estudiante en la sesión que la realizo.

Para los reportes, el usuario experto podrá visualizar por medio de la búsqueda del dni del estudiante los resultados que este obtuvo, al igual que podrá descargar todos los resultados en formato pdf.

Todo el análisis realizado en esta sección permite verificar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Las especificaciones técnicas ayudan a cumplir con los requerimientos no funcionales y una correcta asignación a cada uno de los elementos del sistema ayuda a cumplir con los requerimientos funcionales. (Jackeline, 2009).

A su vez el análisis económico demuestra que el costo del proyecto no es elevado ya que se utilizarán tecnologías que uso libre, finalmente con el análisis de viabilidad se puede comprobar que el sistema puede ser construido sin inconvenientes y que se obtendrá un resultado exitoso al final de su desarrollo. (Jackeline, 2009).

4.2. Segunda fase: Diseño del sistema.

En este capítulo se definirá la arquitectura de la solución, los criterios utilizados para la elaboración de la interfaz gráfica del sistema y la arquitectura de información de las bases de datos del sistema.

4.2.1. Arquitectura de solución.

En esta sección se define el algoritmo de solución para las evaluaciones usado por el motor de inferencias.

El método utilizado es el de encadenamiento hacia adelante definido en el marco teórico. Ya que una de las características principales es que recorre hacia adelante el conjunto de reglas establecidas, brindando conclusiones simples y permitiendo recorrer toda la base de conocimientos. A partir de hechos (respuestas) validas.

4.1.2.1. Algoritmo de la prueba de habilidades básicas (PHB).

Etapa 1: Recojo y procesamiento de respuestas.

Este algoritmo trabaja de la siguiente manera.

1. Toma la respuesta ingresadas por el alumno.
2. Se determina que las reglas tienen hipótesis verdaderas (respuestas verdaderas).
3. Del conjunto de reglas con hipótesis verdadera se empieza hacer la comparación con la respuesta ingresada por el estudiante y si es verdadera se suma un puntaje, para pasar a la siguiente regla.
4. De la regla que no se concuerde con la respuesta verdadera establecida, no se asigna un puntaje y se continúa con el recorrido.
5. Al finalizar el recorrido se guarda el puntaje obtenido generándose la base de hechos.

A continuación se va a mostrar la aplicación de este algoritmo para el sistema experto.

I. Área 1: Atención.

- **Si** resp1 **igual** resp_verdadera1 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp2 **igual** resp_verdadera2 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp3 **igual** resp_verdadera3 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp4 **igual** resp_verdadera4 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp5 **igual** resp_verdadera5 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp6 **igual** resp_verdadera6 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp7 **igual** resp_verdadera7 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp8 **igual** resp_verdadera8 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp9 **igual** resp_verdadera9 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp10 **igual** resp_verdadera10 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp11 **igual** resp_verdadera11 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp12 **igual** resp_verdadera12 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp13 **igual** resp_verdadera13 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp14 **igual** resp_verdadera14 **entonces** suma **igual** suma+1.

En el siguiente cuadro se muestra el criterio de evaluación del algoritmo para el área 1:

Tabla N° 11: Respuestas correctas para de la área 1

Nº de pregunta	Pares de números correctos	Respuesta: Número de pares
A1.	42035229726918189421043827879037	3
A2.	66135151594910304134469234609515	3
A3.	89642674788727309719702996393585	3
A4.	68552059141412754376059012350024	3
A5.	74857980368204399670206556534694	3
A6.	96606791585382248755058609483103	3
A7.	07826173667434054667506188597680	3
A8.	55889725407717800694491392872397	3
A9.	39215564921744845793641600625348	3
A10.	01949551931024118845837127310331	5
A11.	95444521283034538396537536855205	3
A12.	84755088709483435693753625826539	3
A13.	24697528911468194455656667777783	6
A14.	92819942204382787903779106926097	5

Fuente: (empleo, 2011).

II. Área 2: Habilidad numérica.

- **Si** resp1 **igual** resp_verdadera1 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp2 **igual** resp_verdadera2 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp3 **igual** resp_verdadera3 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp4 **igual** resp_verdadera4 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp5 **igual** resp_verdadera5 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp6 **igual** resp_verdadera6 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp7 **igual** resp_verdadera7 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp8 **igual** resp_verdadera8 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp9 **igual** resp_verdadera9 **entonces** suma **igual** suma+1.

En el siguiente cuadro se muestra el criterio de evaluación del algoritmo para el área 2:

Tabla N° 12: Respuestas correctas para de la área 2

Nº de pregunta	N1.	N2.	N3.	N4.	N5.	N6.	N7.	N8.	N9.
Respuestas correctas	20	168	40	375	18	10	3	85	60

Fuente: (empleo, 2011).

II. Área 3: Razonamiento.

- **Si** resp1 **igual** resp_verdadera1 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp2 **igual** resp_verdadera2 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp3 **igual** resp_verdadera3 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp4 **igual** resp_verdadera4 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp5 **igual** resp_verdadera5 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp6 **igual** resp_verdadera6 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp7 **igual** resp_verdadera7 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp8 **igual** resp_verdadera8 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp9 **igual** resp_verdadera9 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp10 **igual** resp_verdadera10 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp11 **igual** resp_verdadera11 **entonces** suma **igual** suma+1.

En el siguiente cuadro se muestra el criterio de evaluación del algoritmo para el área 3:

Tabla N° 13: Respuestas correctas para de la área 3

Nº de pregunta	Alternativas correctas				
R1.	a)	b)	c)	d)	e)
R2.	a)	b)	c)	d)	e)
R3.	a)	b)	c)	d)	e)
R4.	a)	b)	c)	d)	e)
R5.	a)	b)	c)	d)	e)
R6.	a)	b)	c)	d)	e)
R7.	a)	b)	c)	d)	e)
R8.	a)	b)	c)	d)	e)
R9.	a)	b)	c)	d)	e)
R10.	a)	b)	c)	d)	e)
R11.	a)	b)	c)	d)	e)

Fuente: (empleo, 2011).

IV. Área 4: Vocabulario.

- **Si** resp1 **igual** resp_verdadera1 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp2 **igual** resp_verdadera2 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp3 **igual** resp_verdadera3 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp4 **igual** resp_verdadera4 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp5 **igual** resp_verdadera5 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp6 **igual** resp_verdadera6 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp7 **igual** resp_verdadera7 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp8 **igual** resp_verdadera8 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp9 **igual** resp_verdadera9 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp10 **igual** resp_verdadera10 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp11 **igual** resp_verdadera11 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp12 **igual** resp_verdadera12 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp13 **igual** resp_verdadera13 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp14 **igual** resp_verdadera14 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp15 **igual** resp_verdadera15 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp16 **igual** resp_verdadera16 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp17 **igual** resp_verdadera17 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp18 **igual** resp_verdadera18 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp19 **igual** resp_verdadera19 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp20 **igual** resp_verdadera20 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp21 **igual** resp_verdadera21 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp22 **igual** resp_verdadera22 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp23 **igual** resp_verdadera23 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp24 **igual** resp_verdadera24 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp25 **igual** resp_verdadera25 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp26 **igual** resp_verdadera26 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp27 **igual** resp_verdadera27 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp28 **igual** resp_verdadera28 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp29 **igual** resp_verdadera29 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp30 **igual** resp_verdadera30 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp31 **igual** resp_verdadera31 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp32 **igual** resp_verdadera32 **entonces** suma **igual** suma+1.
- suma+1.

En el siguiente cuadro se muestra el criterio de evaluación del algoritmo para el área 4:

Tabla N° 14: Respuestas correctas para de la área 4

Nº de pregunta	Alternativas correctas			
V1.	a)	b)	c)	d)
V 2.	a)	b)	c)	d)
V 3.	a)	b)	c)	d)
V 4.	a)	b)	c)	d)
V 5.	a)	b)	c)	d)
V 6.	a)	b)	c)	d)
V 7.	a)	b)	c)	d)
V 8.	a)	b)	c)	d)
V 9.	a)	b)	c)	d)
V 10.	a)	b)	c)	d)
V 11.	a)	b)	c)	d)
V 12.	a)	b)	c)	d)
V 13.	a)	b)	c)	d)
V 14.	a)	b)	c)	d)
V 15.	a)	b)	c)	d)
V 16.	a)	b)	c)	d)
V 17.	a)	b)	c)	d)
V 18.	a)	b)	c)	d)
V 19.	a)	b)	c)	d)
V 20.	a)	b)	c)	d)
V 21.	a)	b)	c)	d)
V 22.	a)	b)	c)	d)
V 23.	a)	b)	c)	d)
V 24.	a)	b)	c)	d)
V 25.	a)	b)	c)	d)
V 26.	a)	b)	c)	d)
V 27.	a)	b)	c)	d)
V 28.	a)	b)	c)	d)
V 29.	a)	b)	c)	d)
V 30.	a)	b)	c)	d)
V 31.	a)	b)	c)	d)
V 32.	a)	b)	c)	d)

Fuente: (empleo, 2011).

V. Área 5: Habilidad espacial.

- **Si** resp1 **igual** resp_verdadera1 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp2 **igual** resp_verdadera2 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp3 **igual** resp_verdadera3 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp4 **igual** resp_verdadera4 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp5 **igual** resp_verdadera5 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp6 **igual** resp_verdadera6 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp7 **igual** resp_verdadera7 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp8 **igual** resp_verdadera8 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp9 **igual** resp_verdadera9 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp10 **igual** resp_verdadera10 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp11 **igual** resp_verdadera11 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp12 **igual** resp_verdadera12 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp13 **igual** resp_verdadera13 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp14 **igual** resp_verdadera14 **entonces** suma **igual** suma+1.

- **Si** resp15 **igual** resp_verdadera15 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp16 **igual** resp_verdadera16 **entonces** suma **igual** suma+1.
- **Si** resp17 **igual** resp_verdadera17 **entonces** suma **igual** suma+1.

En el siguiente cuadro se muestra el criterio de evaluación del algoritmo para el área 5:

Tabla N° 15: Respuestas correctas para de la área 5

Sección I: Conteo de cubos Respuestas correctas		Sección II: Papel doblado Alternativas correctas				
		ES 10.	a)	b)	c)	d)
ES1.	15	ES 11.	a)	b)	c)	d)
ES 2.	18	ES 12.	a)	b)	c)	d)
ES 3.	12	ES 13.	a)	b)	c)	d)
ES 4.	15	Sección III: Armado de formas sólidas Alternativas correctas				
ES 5.	27					
ES 6.	22	ES 14.	a)	b)	c)	d)
ES 7.	40	ES 15.	a)	b)	c)	d)
ES 8.	19	ES 16.	a)	b)	c)	d)
ES 9.	20	ES 17.	a)	b)	c)	d)

Fuente: (empleo, 2011).

Etapa 2: Resultados.

Al tener la sumatoria total por cada área se accede a la base de datos para comparar los resultados procesados de la etapa 1 con los baremos almacenados en la base datos y se brinda un resultado.

A continuación se mostrara la secuencia del algoritmo

1. Accede a la base de datos y recoge los valores almacenados en los baremos de la base de datos.

2. Un vez que se obtiene los valores de los baremos, comprara con los resultados obtenidos en la sumatoria total por cada área y se le asigna un valor según corresponda.
3. Una vez se obtiene los valores de los baremos se identifica el nivel en el que se encuentra (bajo, medio, alto).
4. Se muestra los resultados al alumno.

A continuación se va a mostrar la aplicación de este algoritmo para el sistema experto.

- **Leer** area1.
- **Si** area1 **menor** baremo_bajo **entonces** muestra dificultades.
- **Si** area1 **mayor o igual** baremo_bajo **and** area1 **menor** baremo_medio **entonces** muestra habilidad promedio.
- **Si** area1 **mayor** baremo_alto **entonces** muestra habilidad elevada.

- **Leer** area2.
- **Si** area2 **menor** baremo_bajo **entonces** muestra dificultades.

  Si area2 **mayor o igual** baremo_bajo **and** area2 **menor** baremo_medio **entonces** muestra habilidad promedio.

- **Si** area2 **mayor** baremo_alto **entonces** muestra habilidad elevada.

- **Leer** area3.
- **Si** area3 **menor** baremo_bajo **entonces** muestra dificultades.
- **Si** area3 **mayor o igual** baremo_bajo **and** area3 **menor** baremo_medio **entonces** muestra habilidad promedio.

- **Si** area3 **mayor** baremo_alto **entonces** muestra habilidad elevada.

- **Leer** area4.
- **Si** area4 **menor** baremo_bajo **entonces** muestra dificultades.
- **Si** area4 **mayor o igual** baremo_bajo **and** area4 **menor** baremo_medio **entonces** muestra habilidad promedio.
- **Si** area4 **mayor** baremo_alto **entonces** muestra habilidad elevada.

- **Leer** area5.
- **Si** area5 **menor** baremo_bajo **entonces** muestra dificultades.
- **Si** area5 **mayor o igual** baremo_bajo **and** area5 **menor** baremo_medio **entonces** muestra habilidad promedio.
- **Si** area5 **mayor** baremo_alto **entonces** muestra habilidad elevada.

- **Leer** area6.
- **Si** area6 **menor** baremo_bajo **entonces** muestra dificultades.
- **Si** area6 **mayor o igual** baremo_bajo **and** area4 **menor** baremo_medio **entonces** muestra habilidad promedio.
- **Si** area6 **mayor** baremo_alto **entonces** muestra habilidad elevada.

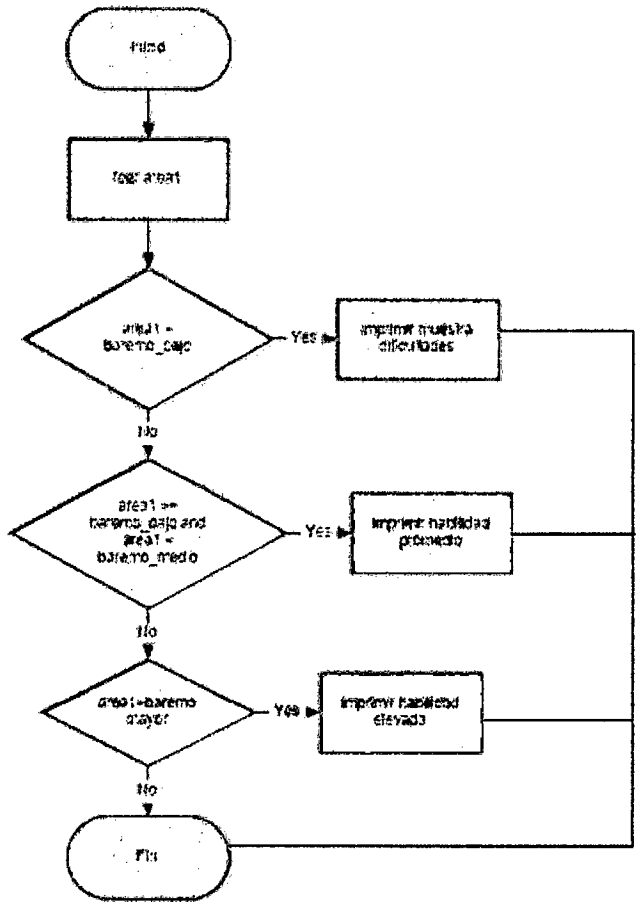
En la siguiente tabla se muestra los valores de los baremos almacenados en la base de datos.

Tabla N° 16: Valores de los baremos almacenados

Puntaje directo (PD)	Atención	Hab. Numérica	Razonamiento	Vocabulario	Espacial
0	19	34	2	13	30
1	22	38	7	15	33
2	25	43	13	16	35
3	28	47	19	18	37
4	31	51	24	20	40
5	34	55	30	21	42
6	37	59	36	23	44
7	40	63	41	25	47
8	43	67	47	26	49
9	46	71	53	28	51
10	49		58	30	54
11	52		64	31	56
12	55			33	58
13	57			35	61
14	60			37	63
15				38	67
16				40	68
17				42	70
18				43	
19				45	
20				47	
21				48	
22				50	
23				52	
24				53	
25				55	
26				57	
27				59	
28				60	
29				62	
30				64	
31				65	
32				67	

Fuente: (empleo, 2011).

Figura N° 8: Diagrama de flujo del procedimiento del algoritmo para los resultados del test PHB



Fuente: Elaboración propia

4.1.2.2. Algoritmo de la prueba de inventario de estilos personales y preferencias ocupacionales (IEPPO).

A diferencia de la evaluación PHB en este test no hay respuesta correcta, se divide en tres áreas, a continuación se detallara el algoritmo por cada área:

Etapa 1: Recojo y procesamiento de respuestas.

I. Estilos personales.

En esta área se le hace una serie de preguntas al alumno sobre circunstancias en el cual el determina si esa circunstancia se parece a el o no se parece a él, a continuación se enumera la secuencia que sigue el algoritmo.

1. Toma la respuesta ingresadas por el alumno.

2. Se empieza hacer la comparación agrupando las preguntas en 6 estilos (grupos) y se asigna el puntaje de 1 y se va sumando de acuerdo al que alumno haya marcado "se parece a mi".

3. Las respuestas que el alumno a ya marcado "no se parece a mi", no se les sumara un punto a excepción de la pregunta 4.

4. Al finalizar el recorrido se guarda el puntaje obtenido por estilos de la primera parte del test.

A continuación se va a mostrar las reglas para aplicación de este algoritmo para el sistema experto.

Estilo 1:

- **Si** resp1 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp2 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp3 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.

- **Si** resp4 **igual** "no se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp5 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp6 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.

Estilo 2:

- **Si** resp7 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp8 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp9 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp10 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.

Estilo 3:

- **Si** resp11 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilo3+1.
- **Si** resp12 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp13 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp14 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.

- **Si** resp15 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.

Estilo 4:

- **Si** resp16 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilo4+1.
- **Si** resp17 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp18 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp19 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp20 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp21 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.

Estilo 5:

- **Si** resp22 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilo5+1.
- **Si** resp23 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp24 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp25 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.

Estilo 6:

- **Si** resp26 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilo6+1.
- **Si** resp27 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp28 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp29 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp30 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp31 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp32 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp33 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.

II. Preferencias personales.

En esta área se le hace una serie de preguntas al alumno sobre diversas actividades que las personas realizan como parte sus labores o trabajos habituales, en el cual el alumno determina si esa actividad se parece a el o no se parece a él, a continuación se enumera la secuencia que sigue el algoritmo.

1. Toma la respuesta ingresadas por el alumno.

2. Se empieza hacer la comparación agrupando las preguntas en 7 estilos de preferencia y se asigna el puntaje de 1 y se va sumando de acuerdo al que alumno haya marcado "me interesa".

3. Las respuestas que el alumno a ya marcado "no me interesa", no se les sumara un punto.

5. Al finalizar el recorrido se guarda el puntaje obtenido por estilos de la segunda parte del test.

A continuación se va a mostrar las reglas para aplicación de este algoritmo para el sistema experto.

Estilo 1:

- **Si** resp1 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp2 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp3 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp4 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp5 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp6 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.

Estilo 2:

- **Si** resp7 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp8 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp9 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp10 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp11 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilo2+1.

Estilo 3:

- **Si** resp12 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp13 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp14 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp15 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp16 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilo3+1.
- **Si** resp17 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.

Estilo 4:

- **Si** resp18 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp19 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp20 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp21 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp22 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilo4+1.
- **Si** resp23 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp24 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.

Estilo 5:

- **Si** resp25 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp26 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilo5+1.
- **Si** resp27 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp28 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.

- **Si** resp29 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp30 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp31 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp32 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.

Estilo 6:

- **Si** resp33 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp34 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp35 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilo6+1.
- **Si** resp36 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp37 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp38 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp39 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.

Estilo 7:

- **Si** resp40 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp41 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp42 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilo7+1.
- **Si** resp43 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp44 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp45 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp46 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp47 **igual** "me interesa" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.

III. Habilidades personales.

En esta área se le hace una serie de preguntas al alumno sobre diversas actividades que las personas realizan como parte sus labores o trabajos habituales, en el cual el alumno determina si es hábil para esa actividad o no es hábil, a continuación se enumera la secuencia que sigue el algoritmo.

1. Toma la respuesta ingresadas por el alumno.

2. Se empieza hacer la comparación agrupando las preguntas en 7 estilos de habilidades y se asigna el puntaje de 1 y se va sumando de acuerdo al que alumno haya marcado "soy habil".

3. Las respuestas que el alumno a ya marcado "no soy habil", no se les sumara un punto.

6. Al finalizar el recorrido se guarda el puntaje obtenido por estilos de la tercera parte del test.

A continuación se va a mostrar las reglas para aplicación de este algoritmo para el sistema experto.

Estilo 1:

- **Si** resp1 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp2 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp3 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp4 **igual** "no se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp5 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp6 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.
- **Si** resp7 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.

- **Si** resp8 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos1+1.

Estilo 2:

- **Si** resp9 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos1 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp10 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp11 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilo2+1.
- **Si** resp12 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.
- **Si** resp13 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos2 **igual** sumaestilos2+1.

Estilo 3:

- **Si** resp14 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp15 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.
- **Si** resp16 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilo3+1.
- **Si** resp17 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos3 **igual** sumaestilos3+1.

Estilo 4:

- **Si** resp18 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp19 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp20 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp21 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp22 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilo4+1.
- **Si** resp23 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.
- **Si** resp24 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos4 **igual** sumaestilos4+1.

Estilo 5:

- **Si** resp25 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp26 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilo5+1.
- **Si** resp27 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.
- **Si** resp28 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos5 **igual** sumaestilos5+1.

Estilo 6:

- **Si** resp29 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp30 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp31 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp32 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp33 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.
- **Si** resp34 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos6 **igual** sumaestilos6+1.

Estilo 7:

- **Si** resp35 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilo7+1.
- **Si** resp36 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp37 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp38 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.
- **Si** resp39 **igual** "se parece a mi" **entonces** sumaestilos7 **igual** sumaestilos7+1.

Etapa 2: Resultados.

Al tener la suma por cada estilo en las 3 áreas de este test, se procede a sumar el estilo por cada área, luego se accede a los baremos de la base de datos y de acuerdo al sexo del estudiante se compara los resultados y se obtienen el valor del baremo, luego se hace uso del método de la burbuja y se hacer el ordenamiento de mayor a menor, luego se toma los dos primeros valores y se comparara al valor del baremo obtenido y si este coincide se le asigna un tipo de vocación luego se verifica en que novel se encuentra para luego mostrar al alumno según estas tres evaluaciones que vocación u ocupación se adecua a el

A continuación se mostrara la secuencia del algoritmo:

1. Se suma los estilos por cada área para obtener una sumatoria total.

   Sumaestilos1 = estilo1(Estilos personales) + estilo1 (Preferencias personales) + estilo1 (Habilidades personales).

   Sumaestilos2 = estilo2(Estilos personales) + estilo2 (Preferencias personales) + estilo2 (Habilidades personales).

   Sumaestilos3 = estilo3(Estilos personales) + estilo3 (Preferencias personales) + estilo3 (Habilidades personales).

   Sumaestilos4 = estilo4(Estilos personales) + estilo4 (Preferencias personales) + estilo4(Habilidades personales).

   Sumaestilos5 = estilo5(Estilos personales) + estilo5 (Preferencias personales) + estilo5 (Habilidades personales).

   Sumaestilos6 = estilo6(Estilos personales) + estilo6 (Preferencias personales) + estilo6 (Habilidades personales).

Sumaestilos7 = estilo7(Estilos personales) + estilo7 (Preferencias personales) + estilo7 (Habilidades personales).

2. Se accede a la base de conocimiento (base de datos) y se obtiene los valores en los varemos según el sexo del estudiante.
3. Se compara el valor de los baremos de la base de conocimiento con el valor de cada sumaestilo y se toma el valor del baremo si este coincide
4. Una vez obtenido todos los valores de los baremos de acuerdo los 7 sumaestilos, se procede a ordenarlos con el método de la burbuja de mayor a menor.
5. Luego se asigna el tipo de vocación a los dos primero valores obtenidos por le método de la burbuja.
6. Finalmente se imprime el resultado mostrando las dos primeras opciones posibles de vocación u ocupación.

A continuación se va a mostrar las reglas para aplicación de este algoritmo del método de la burbuja para el sistema experto.

Paso 1: Obtención de valores de los baremos

- **Si** sexo **igual** "F" **entonces**

  Resp1 **igual** ValorBaremoLiderFemenino.

  Resp2 **igual** ValorBaremotecnicoFemenino.

  Resp3 **igual** ValorBaremoSocialFemenino.

  Resp4 **igual** ValorBaremoOrganizativoFemenino.

  Resp5 **igual** ValorBaremoArtisticoFemenino.

  Resp6 **igual** ValorBaremoempresarialFemenino.

Resp7 **igual** ValorBaremoInvestigativoFemenino.

- **Si** sexo **igual** "M" **entonces**

  Resp1 **igual** ValorBaremoLiderMasculino.

  Resp2 **igual** ValorBaremotecnicoMasculino.

  Resp3 **igual** ValorBaremoSocialMasculino.

  Resp4 **igual** ValorBaremoOrganizativoMasculino.

  Resp5 **igual** ValorBaremoArtisticoMasculino.

  Resp6 **igual** ValorBaremoempresarialMasculino.

  Resp7 **igual** ValorBaremoInvestigativoMasculino.

Paso 2: Método de ordenamiento de la burbuja para obtener los dos mayores valores

- **Para**(índice **igual** 0, índice **menor** limite, índice **mas** 1)

  entonces

  Para(índice1 **igual** 0, índice1 **menor o igual** limite -1, índice1 **mas** 1)

  entonces

  Si respuesta[indice1] **mayor** respuesta[indice1+1]

  entonces

  auxiliar **igual** respuesta[indice1]

  respuesta[indice1] **igual** respuesta[indice1+1]

  respuesta[indice1+1] **igual** auxiliar

Paso 3: Asignar el tipo de vocación para la primera y segunda opción

Opc 1:

- **Si** respuesta **igual** "lider" **entonces** opc1= l

- **Si** respuesta **igual** "tecnico" **entonces** opc1= t
- **Si** respuesta **igual** "social" **entonces** opc1= s
- **Si** respuesta **igual** "organizativo" **entonces** opc1= o
- **Si** respuesta **igual** "artistico" **entonces** opc1= a
- **Si** respuesta **igual** "empresarial" **entonces** opc1= e
- **Si** respuesta **igual** "investigativo" **entonces** opc1= i

Opc 2:

- respuesta **igual** "lider" **entonces** opc2= l
- **Si** respuesta **igual** "tecnico" **entonces** opc2= t
- **Si** respuesta **igual** "social" **entonces** opc2= s
- **Si** respuesta **igual** "organizativo" **entonces** opc2= o
- **Si** respuesta **igual** "artistico" **entonces** opc2= a
- **Si** respuesta **igual** "empresarial" **entonces** opc2= e
- **Si** respuesta **igual** "investigativo" **entonces** opc2= i

Tabla N° 17: Valores de los baremos IEPPO mujeres

Puntaje directo (PD)	Liderazgo	Técnico-mecánico	Social	Organizado	Artístico	Emprendimiento	Investigativo
0	28	34	18	30	25	23	28
1	30	38	21	32	27	25	31
2	32	41	24	34	30	27	34
3	34	44	27	36	33	29	37
4	36	47	30	38	35	31	41
5	38	51	33	40	38	33	44
6	40	54	36	41	40	35	47
7	42	57	40	43	43	37	50
8	44	60	43	45	45	39	53
9	46	64	46	47	48	41	56
10	48	67	49	49	50	43	59
11	50	70	52	51	53	46	62
12	52	73	55	53	56	48	65
13	54	77	59	55	58	50	
14	56	80	62	57	61	52	
15	58		65	59	63	54	
16	60			61	66	56	
17	62			63		58	
18	64			65		60	
19	66			67		62	
20	68			69		65	
21				71		67	

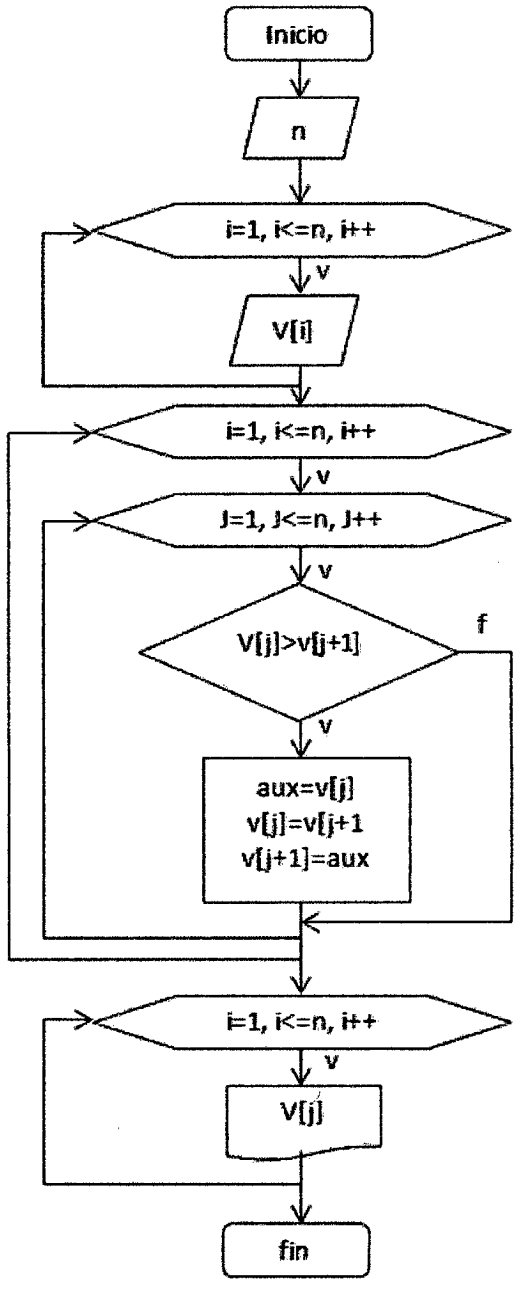
Fuente: (empleo, 2011)

Tabla N° 18: Valores de los baremos IEPPO hombres

Puntaje directo (PD)	Liderazgo	Técnico-mecánico	Social	Organizado	Artístico	Emprendimiento	Investigativo
0	30	27	20	29	29	23	31
1	32	30	30	31	31	25	34
2	34	33	33	33	34	27	37
3	36	36	36	36	36	29	40
4	38	39	36	38	39	32	44
5	40	41	41	40	42	34	47
6	42	44	44	42	44	36	50
7	44	47	47	44	47	38	53
8	46	50	50	46	49	40	56
9	48	53	53	48	52	42	59
10	50	55	55	50	54	44	63
11	52	58	58	52	57	47	66
12	54	61	61	54	60	49	69
13	56	64	64	56	62	51	
14	58	67	67	58	65	53	
15	60		70	60	67	55	
16	62			62	70	57	
17	64			64		59	
18	66			66		62	
19	68			68		64	
20	70			70		66	
21				72		68	

Fuente: (empleo, 2011)

Figura N° 9: Diagrama de flujo del método de la burbuja



Fuente: Elaboración propia

4.1.2.3. Algoritmo de la prueba del test de evaluación del potencial empresarial (TEPE).

Etapa 1: Recojo y procesamiento de respuestas.

Este algoritmo trabaja de la siguiente manera.

1. Toma la respuesta ingresadas por el alumno.
2. Se asigna un puntaje de dos de acuerdo a las respuestas que coincidan con las establecidas en el motor de inferencia, aquí no existe respuesta correcta.
3. Una vez realizado la sumatoria total, se pasa a la siguiente sección, a las respuestas que no coincidan con las establecidas no se les asignara puntaje alguno.

A continuación se va a mostrar la aplicación de este algoritmo para el sistema experto.

Sección 1:

- **Si** resp8 **igual** "si" **entonces** suma **igual** suma + 2
- **Si** resp12 **igual** "si" **entonces** suma **igual** suma + 2
- **Si** resp15 **igual** "si" **entonces** suma **igual** suma + 2
- **Si** resp20 **igual** "si" **entonces** suma **igual** suma + 2

En las tablas siguientes se muestra que respuestas suman dos puntos para la sección 1:

Tabla N° 19: valores de corrección sección 1 TEPE

Nro.	Rasgos	
1	Poco sociable	
2	Discutidor	
3	Perfeccionista	
4	Curioso	
5	Dependiente	
6	Eficiente	
7	Paciente	
8	**Dinámico**	**2**
9	Poco flexible	
10	Insensible	
11	Reflexivo	

Fuente: (empleo, 2011)

Tabla N° 20: valores de corrección sección 1 TEPE

Nro.	Rasgos	
12	**Amable**	**2**
13	Tosco	
14	Impopular	
15	**Original**	**2**
16	Gustos refinados	
17	Lento de movimientos	
18	Esforzado	
19	Desconfiado	
20	**Sencillo, modesto**	**2**
21	Poco convencional	

Fuente: (empleo, 2011)

Sección 2:

- **Si** resp1 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp3 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp5 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp7 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp11 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp13 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp16 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp20 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp25 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp26 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp28 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp29 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp37 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2
- **Si** resp39 **igual** "si" **entonces** suma2 **igual** suma2 + 2

En la tabla siguiente se muestra que respuestas suman dos puntos para la sección 2:

Tabla N° 21: valores de corrección sección 2 TEPE

Nro.	Afirmaciones	SI	NO
22	Busco el consejo de gente especialista con más experiencia que yo.	2	
23	Me canso sin motivo.		
24	Me gusta estar mucho tiempo sin hacer nada.		2
25	Me valgo de personas influyentes para alcanzar mis metas.		
26	Encuentro agradable vivir.	2	
27	Me gustan las tareas fáciles.		
28	El cambio me agrada.	2	
29	Mi mente está tan despejada como siempre.		
30	Voy a la acción sin perder tiempo buscando información.		
31	Frecuentemente olvido citas y cosas que tenia que hacer.		
32	Suelo cumplir con los demás a tiempo.	2	
33	Prefiero la vida estable, sin cambios.		
34	Tengo fojera para hacer las cosas.		2
35	Mis padres tienen o han tenido una empresa.		
36	Las personas menosprecian mis recomendaciones.		
37	Caigo mal a la gente que dirijo.		2
38	He realizado más, de lo que pensaba mi cuerpo podia dar.		
39	Desconfio de todos.		
40	Tengo confianza en el futuro.		
41	Nunca quedo totalmente satisfecho con la forma en que se hacen las cosas, siempre considero que hay una mejor manera de hacerlo.	2	
42	Hay personas que no sirven para nada.		
43	Tengo una persona que es mi "brazo derecho".		
44	Puedo solucionar problemas con pobres recursos.	2	
45	Me gusta trabajar en grupo.		
46	Juego a acortar tiempos en las cosas que hago.	2	
47	Busco hacer cosas nuevas y diferentes de lo que hecho en el pasado.	2	
48	Creo que ya he logrado lo máximo en superación personal.		
47	Busco hacer cosas nuevas y diferentes de lo que hecho en el pasado.	2	
48	Creo que ya he logrado lo máximo en superación personal.		
49	Evito pensar en el futuro.		2
50	Siempre ando haciendo cosas distintas para no aburrirme.	2	
51	Me canso cuando realizo un trabajo mucho rato.		
52	Anoto y programo lo que tengo que hacer.		
53	Tengo que hacer las cosas yo mismo para que salgan bien.		
54	Tengo mala suerte.		2
55	Puedo pedir favores con facilidad.		
56	Prefiero trabajar solo que en grupo.		
57	Soluciono conflictos entre dos personas.		
58	Siempre ando haciendo cosas para no aburrirme.	2	
59	Gasto más de lo debido.		
60	Me disgustan las ventas.		2

Fuente: (empleo, 2011)

Sección 3:

- **Si** resp1 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp2 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp5 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp10 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp12 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp13 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp16 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp17 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp21 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp25 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp29 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp33 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp38 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2
- **Si** resp39 **igual** "si" **entonces** suma3 **igual** suma3 + 2

En la tabla siguiente se muestra que respuestas suman dos puntos para la sección 3:

Tabla N° 21: valores de corrección sección 3 TEPE

Nro.	Afirmaciones	SI	NO
61	Quiero proteger económicamente a mis seres queridos.	2	
62	Constantemente me llaman la atención por no cumplir a tiempo.		2
63	Creo que soy capaz de soportar la adversidad.		
64	Veo mi futuro muy negro.		
65	Hago cosas arriesgadas.	2	
66	Quiero ser mejor de lo que soy ahora.		
67	Solo emprendo aquello en lo que estoy seguro tendré éxito.		
68	Cuando se presenta un problema, me alejo.		
69	En el colegio mis compañeros hacían lo que yo les decía.		
70	Me gustan las tareas difíciles.	2	
71	Estoy cinco minutos antes de la hora citada.		
72	Insisto varias veces para conseguir que otras personas hagan lo que yo quiero que hagan.	2	
73	Si es necesario, hago el trabajo de otros para cumplir con una entrega a tiempo.	2	
74	Creo que me irá bien en la vida.		
75	Soy más arriesgado que la mayoría.		
76	Tengo energías para realizar trabajos muchas horas seguidas.	2	
77	Cuando algo me sale mal insisto hasta que salga como yo quiero.	2	
78	Trabajo por obligación.		
79	Tengo varias personas de mucha confianza para mí.		
80	En el colegio mis compañeros me ignoraban.		
81	Siento que soy útil y necesario.	2	
82	Se me hace difícil convencer a la gente.		
83	Me disgustan las competencias.		
84	La gente me desobedece lo que digo.		
85	Cuando alguien me encarga algo, le hago muchas preguntas para estar seguro que entiendo lo que quiere la persona.	2	
86	Me gusta conversar.		
87	Me molesto con facilidad.		
88	Quiero tener un trabajo estable y con un sueldo seguro.		
89	Puedo hacer un trabajo más de 10 horas seguidas.	2	
90	Trabajo porque me gusta estar ocupado.		
91	Invierto mucho tiempo en pensar cómo puedo influenciar a otras personas.		
92	Me gusta pensar en el futuro.		
93	Tengo buena suerte.	2	
94	Cuando me enfrento a serias dificultades, rápidamente me desplazo hacia otras actividades.		
95	Tengo personas de confianza que pueden hacer las cosas tan bien como yo.		
96	Me gusta hacer amigos.		
97	La gente me evita.		
98	Quiero ser mi propio jefe.	2	
99	Tengo amigos que dirigen una empresa.	2	
100	Estoy más irritable que antes.		

Fuente: (empleo, 2011)

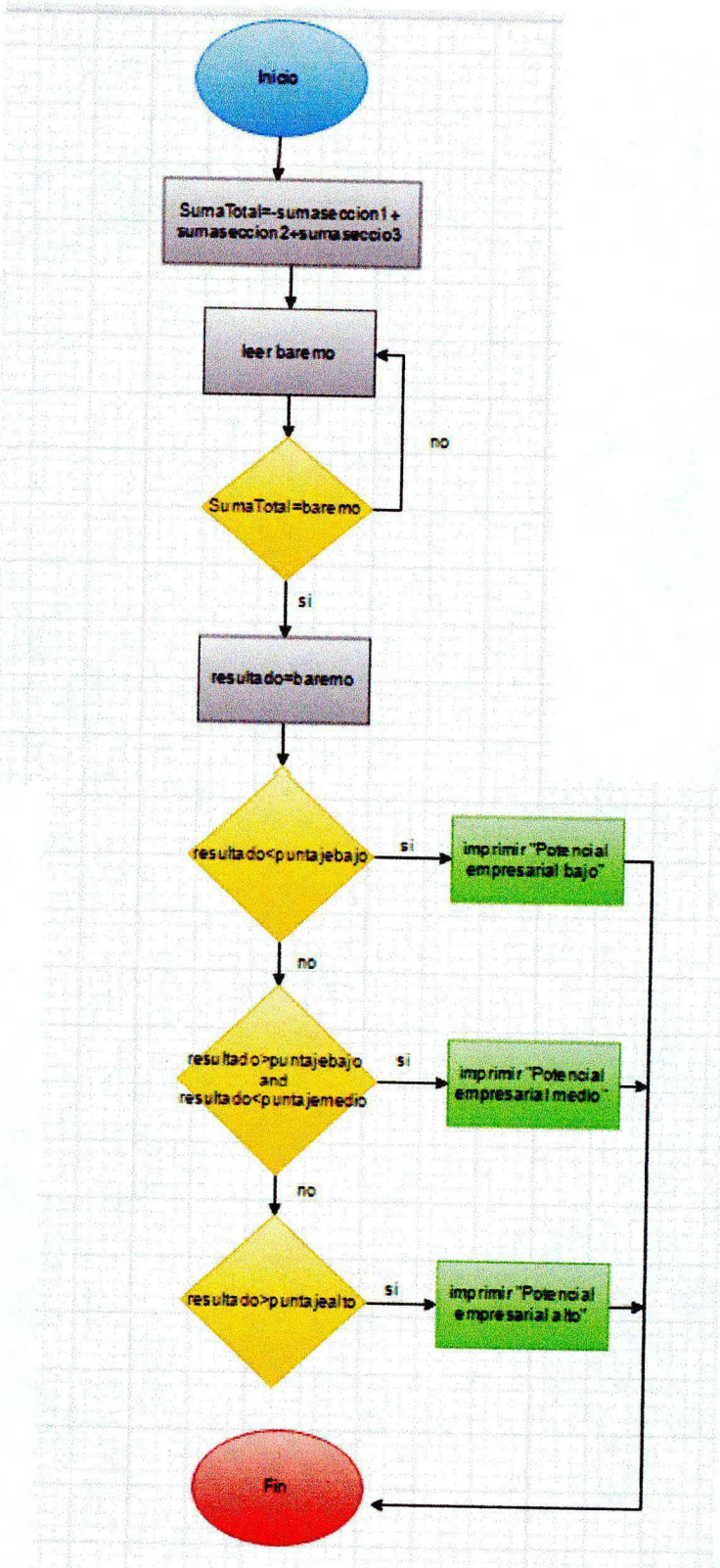
Etapa 2: Resultados

Una vez que se tiene la sumatoria de los puntajes por cada sección se realiza la sumatoria total y accede a la base de conocimiento y se comprara compara con los valores de los baremos y se toma ese valor para luego dar un resultado al alumno de acuerdo al nivel empresarial que posea.

A continuación se mostrara la secuencia del algoritmo:

1. Realizar la sumatoria total por secciones.
   - **SumaTotalSecciones** = SumaSeccion1 + SumaSeccion2 + SumaSeccion3.
2. Acceder a la base de conocimiento y comparar el valor de los baremos con el puntaje obtenido en la sumatoria total por cada sección.
   - **Si** SumaTotalSecciones **igual** ValorBaremo **entonces** resultado **igual** ValorBaremo.
3. Finalmente se revisa en que nivel de potencial empresarial se ubica el alumno y se le muestra de acuerdo a las restricciones establecidas en el sistema.
   - **Si** resultado **menor** puntajebajo **entonces** "potencial empresarial bajo".
   - **Si** resultado **mayor** puntajebajo **and** resultado **menor** puntajemedio **entonces** "potencial empresarial moderado".
   - **Si** resultado **mayor o igual** puntajealto **entonces** "potencial empresarial alto".

Figura N° 10: Diagrama de flujo del algoritmo TEPE



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Diseño de interfaz gráfica.

A continuación se detallarán los criterios utilizados para la elaboración de la interfaz gráfica del sistema y se conocerá el diseño estructural de las pantallas:

4.2.2.1. Criterios utilizados.

El diseño de la interfaz gráfica es de suma importancia puesto que es el medio de interacción del usuario con el sistema. Una interfaz amigable traerá como consecuencia que el usuario se sienta a gusto con el sistema y que pueda navegar de forma rápida y segura por los componentes del mismo, por el contrario, una interfaz poco amigable puede traer como consecuencia que el usuario se niegue a hacer uso del sistema lo cual significaría el fracaso del proyecto. (Jackeline, 2009).

A continuación se lista qué criterios se utilizaron para la elaboración de la interfaz gráfica.

1. **Visibilidad.**

   Cada una de las pantallas debe ser agradable a la vista del usuario, es por esta razón que se eligió una combinación de familia colores en tonalidades diferentes, siendo los colores el gris, azul, celeste y blanco, logrando en conjunto una imagen agradable para el usuario.

2. **Agrupación.**

   La información dentro de la pantalla debe estar bien agrupada de manera que el usuario pueda acceder rápidamente a la información que necesite.

3. **Simetría.**

   Los elementos de la pantalla deben de estar alineados en forma horizontal como vertical para mantener la armonía en el diseño.

4. **Claridad.**

   Las funcionalidades presentadas al usuario deben ser fáciles de intuir y comprender de tal manera que no se confunda con toda la información a la que está accediendo ni con la funcionalidad de cada sección.

5. **Secuencia.**

   La secuencia en la que se muestra la información debe estar ordenada de tal manera que permitan llegar a la opción requerida de manera rápida.

A continuación se muestra una pantalla en dónde se aprecia cada uno de los criterios mencionados. Se puede observar la combinación de las diferentes tonalidades de gris, azul, celeste y blanco, a su vez lo elementos de la pantalla están agrupados en la cabecera, el menú principal y el cuerpo, resalta la simetría de los botones y demás componentes gráficos y se puede observar que la secuencia del menú en barra horizontal con sub menú por cada pestaña donde se muestra los test, y los resultados.

La combinación de cada uno de los criterios logran como consecuencia una interfaz gráfica amigable y útil para el usuario.

Figura N°11: Criterio utilizado para el diseño



Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Diseño estructural de las pantallas.

Cada pantalla cuenta con tres elementos, la cabecera, el menú y el cuerpo:

1. **Cabecera.**

   Muestra el nombre del sistema, el logo de la jornada escolar completa, el nombre de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado, el usuario con el cual se ha iniciado la sesión y la opción de cerrar sesión.

2. **Menú.**

   Es el conjunto de opciones que permite que el usuario navegue por el sistema, este menú dependerá del perfil del usuario, las opciones son:

   - Inicio.

- Evaluaciones.

- Resultados.

3. **Cuerpo.**

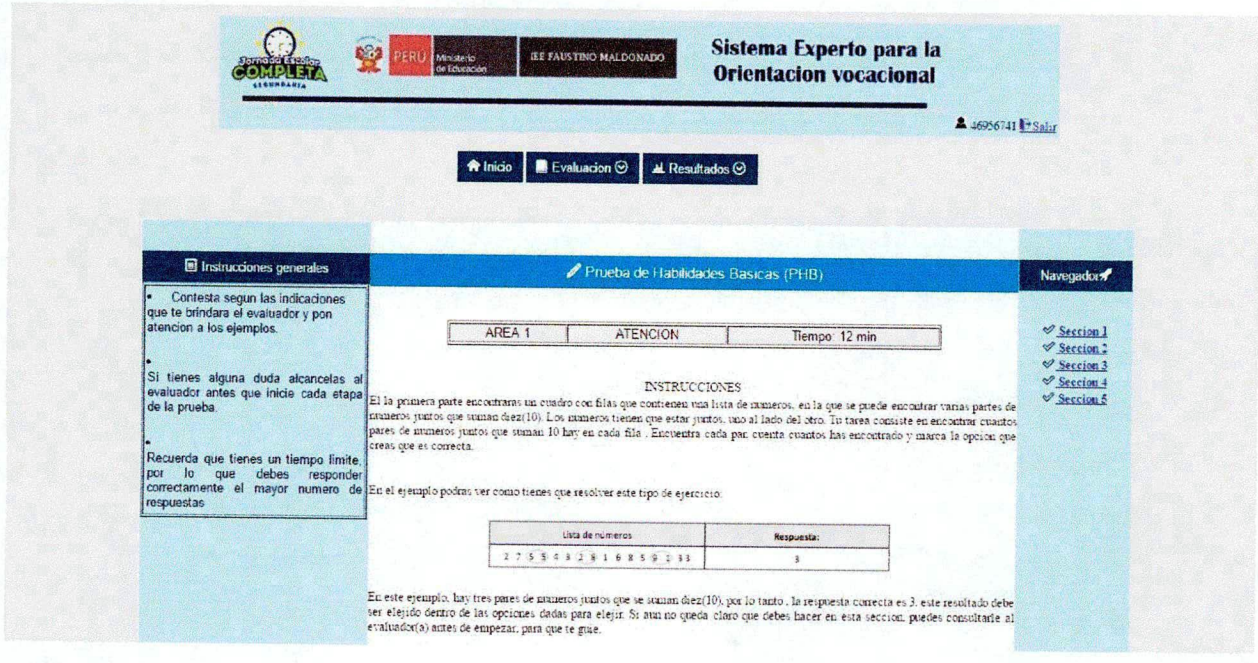
Es la parte central del sistemas, aquí el usuario puede hacer uso del contenido establecido allí de acuerdo a las opciones elegidas en el menú.

Figura N°12: Diseño estructural de las pantallas.



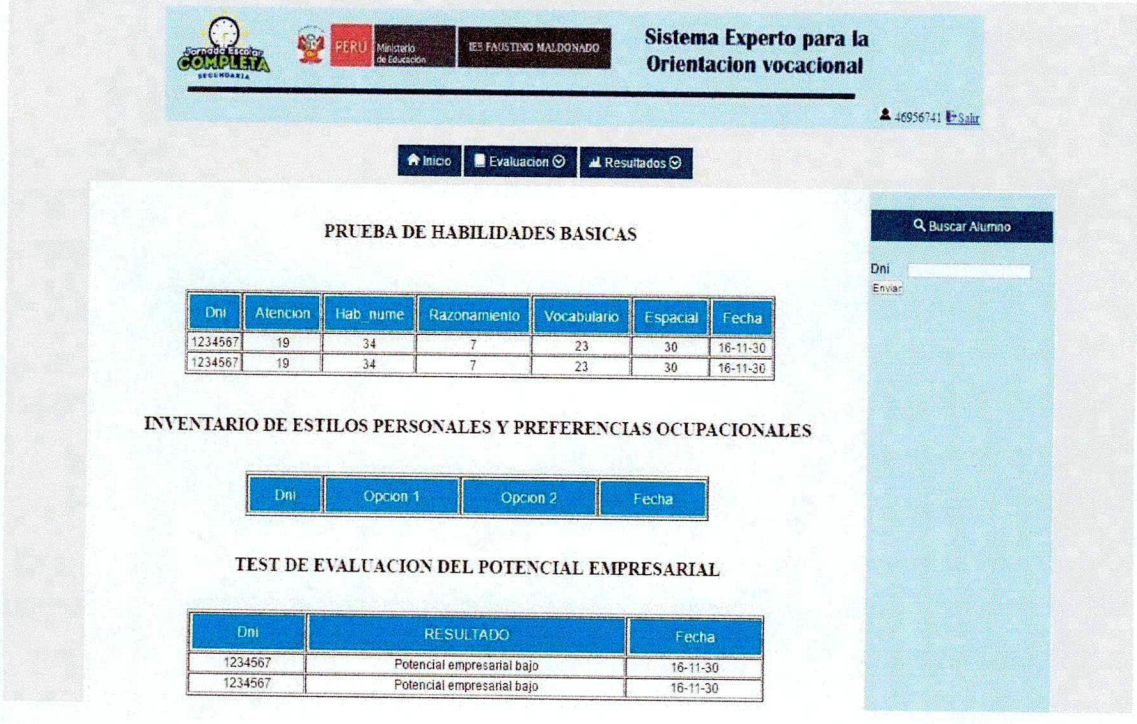
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 13: Diseño estructural de las pantallas para los test.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 14: Diseño estructural para los resultados



Fuente: Elaboracion propia.

4.2.4. Arquitectura de información.

A continuación se va a detallar la arquitectura que se utilizó para almacenar los datos de la base de hechos y de la base de conocimientos.

4.2.4.1. Base de hechos.

La base de hecho contiene la información de las evaluaciones del sistema de orientación vocacional y ocupacional (SOVIO) Tiene la siguiente estructura.:

a) **Prueba de habilidades básicas (PHB).**

   Este test o prueba cuenta con 6 áreas, con preguntas de opción múltiple, para escribir o seleccionar. El software registrara cada respuesta, lo procesara y lo almacenara en variables de sesión correspondiente a su usuario.

   <Pregunta1><Respuesta1>

   <Pregunta2><Respuesta2>

   <Pregunta3><Respuesta3>

   <Pregunta4><Respuesta4>

   <PreguntaN><RespuestaN>

b) **Inventario de estilos personales y preferencias ocupacionales (IEPPO).**

   Este test o prueba cuenta con 3 áreas, con preguntas de opción para seleccionar. El software registrara cada respuesta, lo procesara y lo almacenara en variables de sesión correspondiente a su usuario.

   <Pregunta1><Respuesta1>

<Pregunta2><Respuesta2>

<Pregunta3><Respuesta3>

<Pregunta4><Respuesta4>

<PreguntaN><RespuestaN>

c) **Test de evaluación del potencial Empresarial. (TEPE).**

Este test o prueba cuenta con 3 áreas, con preguntas de opción para selecionar El software registrara cada respuesta, lo procesara y lo almacenara en variables de sesión correspondiente a su usuario.

<Pregunta1><Respuesta1>

<Pregunta2><Respuesta2>

<Pregunta3><Respuesta3>

<Pregunta4><Respuesta4>

<PreguntaN><RespuestaN>

4.2.4.2. Base de conocimientos.

En esta parte se describe la arquitectura de información que tendrá la base de conocimientos. Para representar dicho conocimiento se utilizarán reglas de producción, éstas se generan relacionando los datos de la base de hechos.

Cada regla está formada de una parte denominada premisa y de una parte denominada conclusión y tendrá la siguiente forma:

Si premisa **ENTONCES** conclusión.

También se utiliza la siguiente premisa:

Si premisa1 **Si** premisa2 **Si** premisa3 **ENTONCES** conclusión.

Se eligió el método de reglas de producción ya que poseen varias ventajas significativas, como por ejemplo: facilidad de modificación y representación del conocimiento almacenado en pequeños fragmentos y de forma declarativa. La regla tiene la siguiente estructura.

<base_conocimiento>

<regla>

<premisa> Premisa **</premisa>**

<conclusion> Conclusión **</conclusion>**

</regla>

</base_conocimiento>

4.2.4.2. Motor de base de datos.

Aquí se almacenará los baremos de las evaluaciones, los datos de los usuarios y los resultados, a continuación se mostrara la estructura de la base de datos dividida en dos bases de datos.

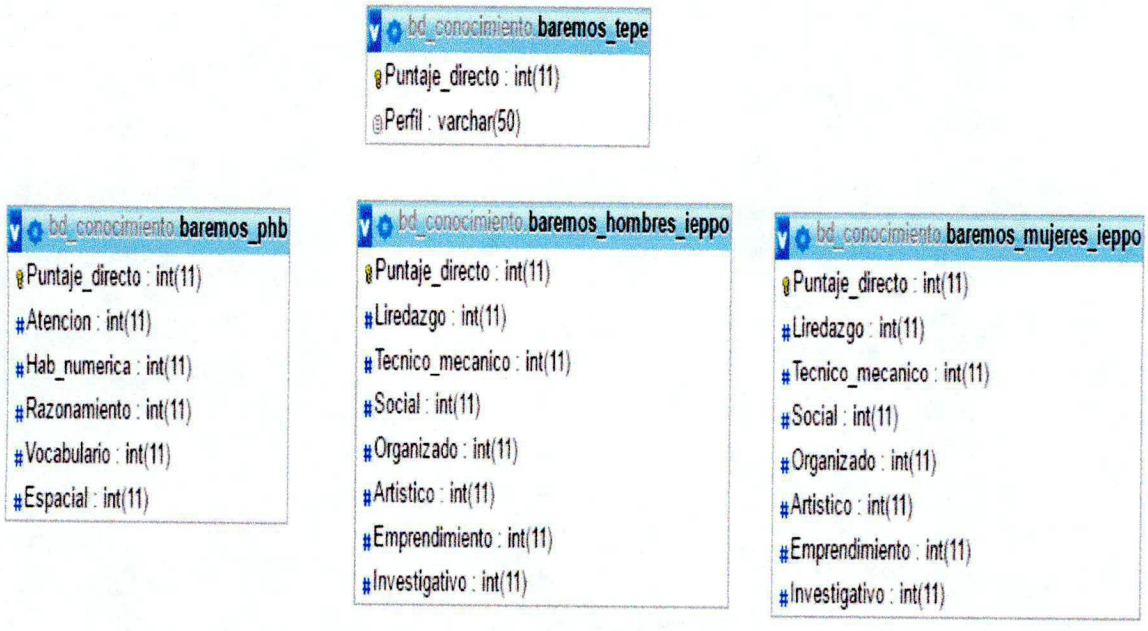
a) **Base de conocimiento:**

   En esta base de datos se almacena los baremos de cada test con el cual se hace la comparación e el sistema experto para brinda un resultado

b) **Base de orientación:**

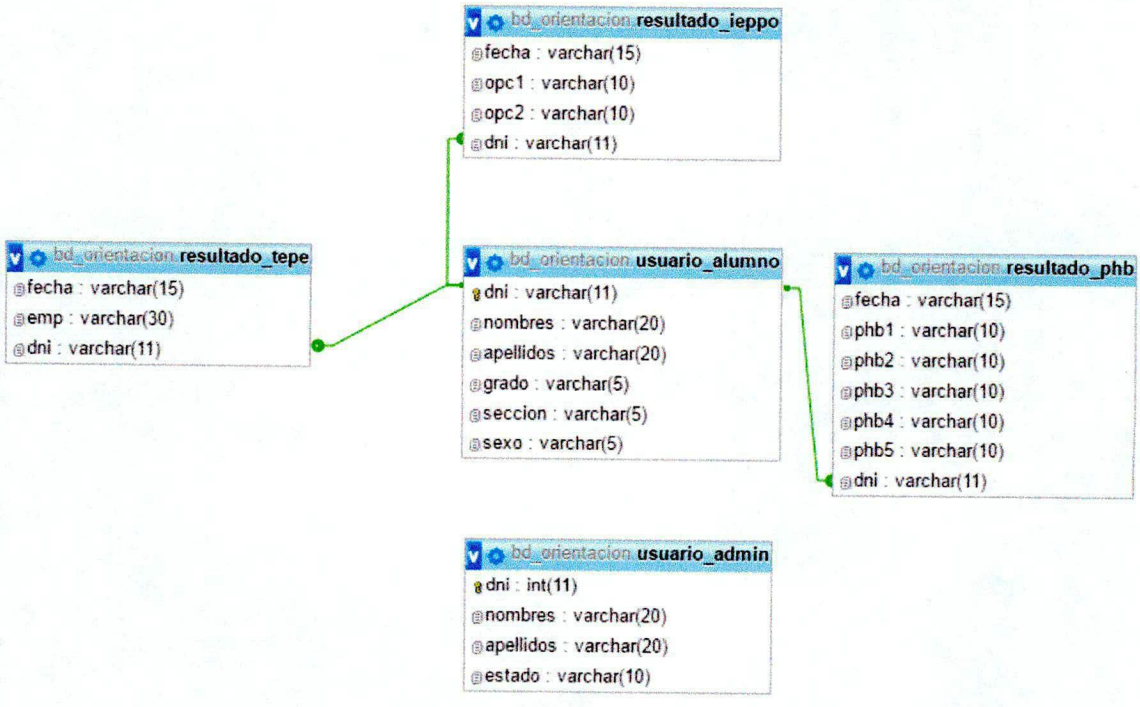
   En esta base de datos se almacena los datos del usuario y los resultados finales de los test.

Figura Nº 15: Diagrama de la base de conocimiento



Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 16: Diagrama de la base de orientación.



Fuente: Elaboración propia.

4.3. Tercera fase: Construcción del sistema.

En esta fase se indicará la tecnología a usarse en la implementación del sistema experto, así como las pruebas a realizarse para asegurar el correcto funcionamiento del mismo.

4.3.1. Construcción.

En este punto se va a describir que tecnologías se va a utilizar para para la adecuada construcción del sistema experto.

4.3.1.1. Lenguaje de programación.

El lenguaje de programación que se utilizará para el desarrollo del sistema experto será PHP.

La justificación del por qué se utilizara esta tecnología está en el punto 4.1.4 del presente documento.

4.3.1.2. Librerías a utilizar.

A continuación se detallarán las diferentes librerías que se utilizarán en el la implementación del proyecto, dichas librerías fueron desarrolladas por terceras personas en lenguaje PHP y JavaScript.

- **Librería PHB**

Tabla Nº 22: Librerías PHP a utilizar

Librería	Descripción	Funcionalidad
php - session	Permite administrar las sesiones del sistema.	Apoya con la seguridad del sistema. Permite validar si la sesión del usuario sigue activa lo que permite hacer uso de las funcionalidades del

		sistema y para el uso de variables de sesiones.
php - mysql	Permite administrar las funciones necesarias para la conexión a la base de datos.	Permite la conexión a la base de datos MySQL que será utilizada, a su vez, permite la consulta, modificación y eliminación de la información almacenada en dicha base de datos.
Php-fpdf	Permite exportar al formato PDF de las paginas PHP.	Utilizado para exportar en formato pdf los diferentes resultados de los estudiantes a solicitud del usuario

Fuente: Elaboración propia.

- **Librerías JavaScript**

Tabla Nº 23: Librerías JavaScript

Librería	Descripción	Funcionalidad
SlideMenu	Permite trabajar con un menú desplegable.	Permite una correcta y amigable navegabilidad Entre las opciones del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.3. Construcción de la arquitectura de solución del sistema experto.

En esta sección se muestra la construcción del sistema experto según los módulos establecidos en la fase del diseño, utilizando el lenguaje de programación php.

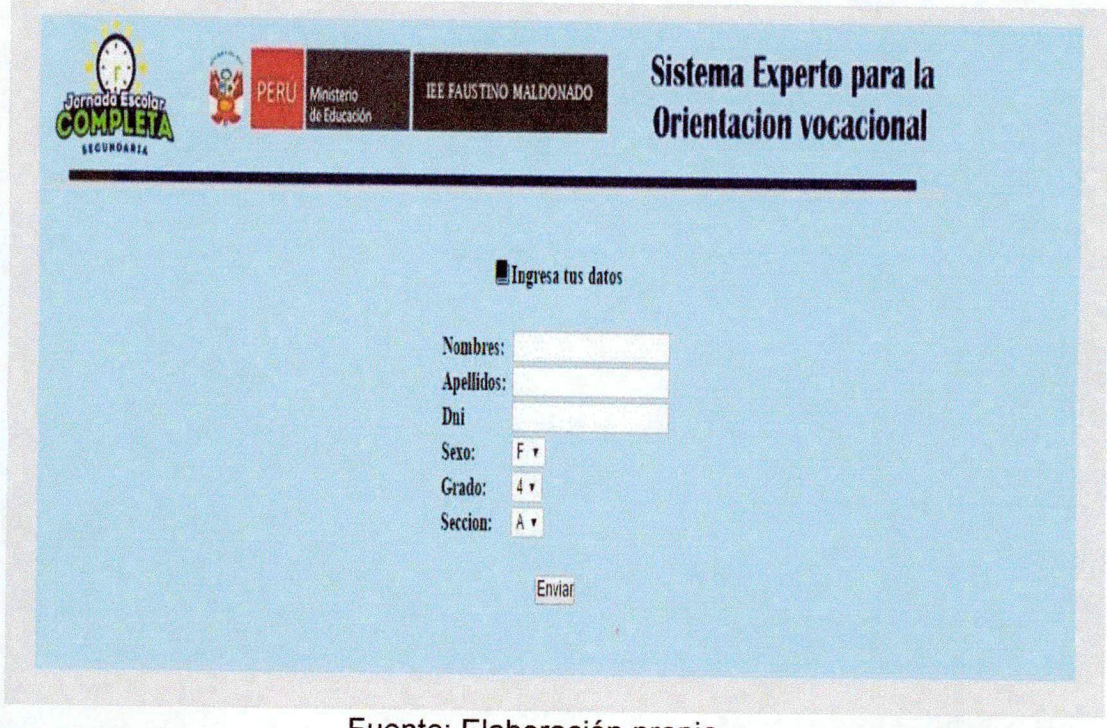
1) Módulo de registro.

A continuación se describe la interfaz gráfica, y el código fuente del módulo de registro del alumno y administrador.

I. Registro de alumno.

a) Interfaz gráfica: Formulario de registro de alumnos.

Figura N°17: Interfaz gráfica registro de alumno.



Fuente: Elaboración propia

b) Código fuente: Formulario de registro de alumnos.

```
<form action='../../procesar/registrar_alumno.php'
method='post'>
<center><table border=0.8 width=20% type='text'>
<tr><td><b>Nombres:</b>
<td><input type='text' name='nombre' width=50%>
<td></tr><tr><td>
<b>Apellidos:</b></td>
<td><input type='text' name='apellido'  width=50%>
</td></tr><tr><td>
<b>Dni</b></td>
<td><input type='text' name='dni'  width=50%>
</td></tr><tr><td>
<b>Sexo:</b></td>
<td><select name='sexo'>
<option>F</option>
<option>M</option>
</select></td>
</td></tr><tr><td>
<b>Grado:</b></td>
<td><select name='grado'>
<option>4</option>
<option>5</option>
</td></tr><tr><td>
<b>Seccion:</b></td>
```

```
<td><select name='seccion'>
<option>A</option>
<option>B</option>
<option>C</option>
<option>D</option>
<option>E</option>
<option>F</option>
<option>G</option>
</td></tr></table>
<br><input type='submit' name='Guardar'> </form>
```

c) Código fuente: Procesar el registro de alumno.

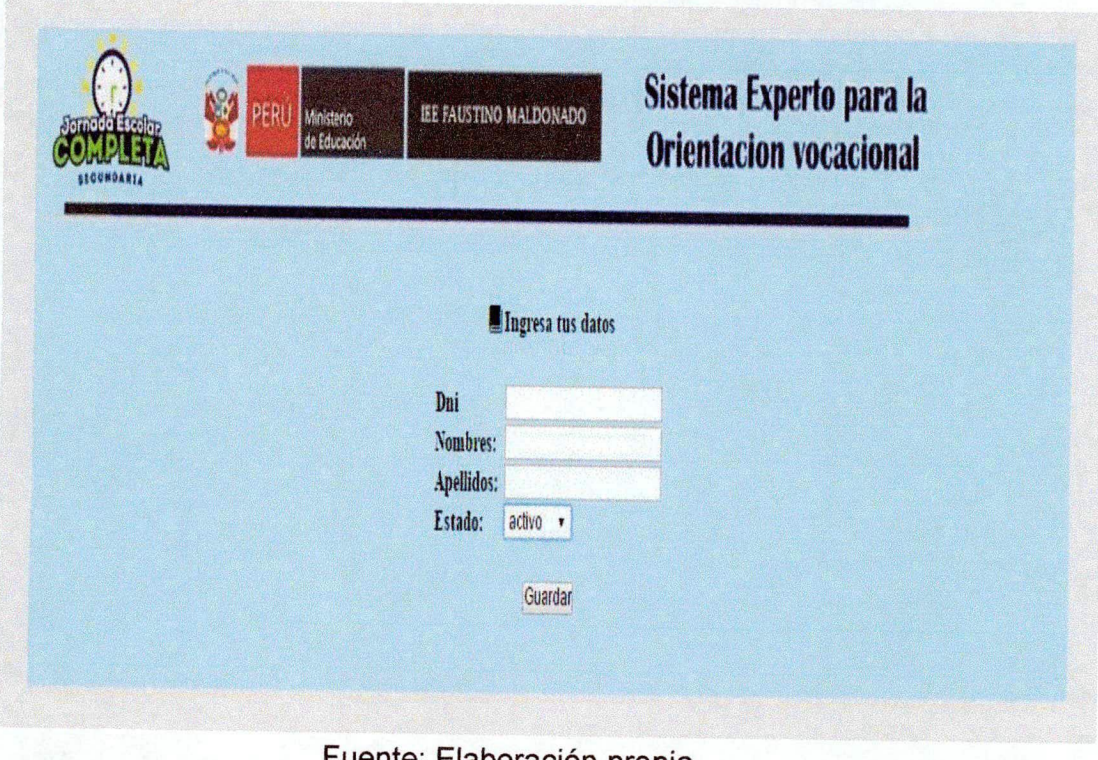
```
<?php
session_start();
$dni=$_POST['dni'];
$nombre=$_POST['nombre'];
$apellido=$_POST['apellido'];
$sexo=$_POST['sexo'];
$seccion=$_POST['seccion'];
$grado=$_POST['grado'];
$_SESSION['sexo']=$_POST['sexo'];
$_SESSION['usuario']=$dni;
$_SESSION['tipo']='Alumno';
$conexion=mysql_connect("localhost","amado","amado");
if(!$conexion){die("no se a podido realizar la conexion por el
siuiente error ".mysql_error());}
```

```
else{
mysql_select_db("bd_orientacion",$conexion);
$consulta=mysql_query(" INSERT INTO
usuario_alumno(dni,nombres,apellidos,grado,seccion,sexo)
VALUES('".$dni."','".$nombre."','".$apellido."','".$grado."','".$secci
on."','".$sexo."')" );
mysql_close($conexion);
echo"
<meta http-equiv='REFRESH'
content='0;url=../diseno/cuerpo/principal.php'>"; } ?>
```

II. Registro de usuario administrador.

a) Interfaz gráfica: Registro de usuario administrador.

Figura N° 18: Interfaz registro de usuario administrador.



Fuente: Elaboración propia

b) **Código fuente: Registro de usuario administrador.**

```
<form action='../../procesar/registrar_admin.php' method='post'>
<center><table border=0.8 width=20% type='text'><tr><td>
<b>Dni</b></td>
<td><input type='text' name='dni'  width=50%>
</td></tr><tr><td><b>Nombres:</b>
<td><input type='text' name='nombre' width=50%>
<td></tr><tr><td>
<b>Apellidos:</b></td>
<td><input type='text' name='apellido'  width=50%>
</td></tr><tr><td>
<b>Estado:</b></td>
<td><select name='estado'>
<option>activo</option>
<option>inactivo</option></td></tr>
</table><br>
<input type='submit' name='Guardar' value='Guardar'>
</center>
</form>
```

c) **Código fuente: Procesar el registro de usuario administrador.**

```
<?php
$dni=$_POST['dni'];
$nombre=$_POST['nombre'];
$apellido=$_POST['apellido'];
```

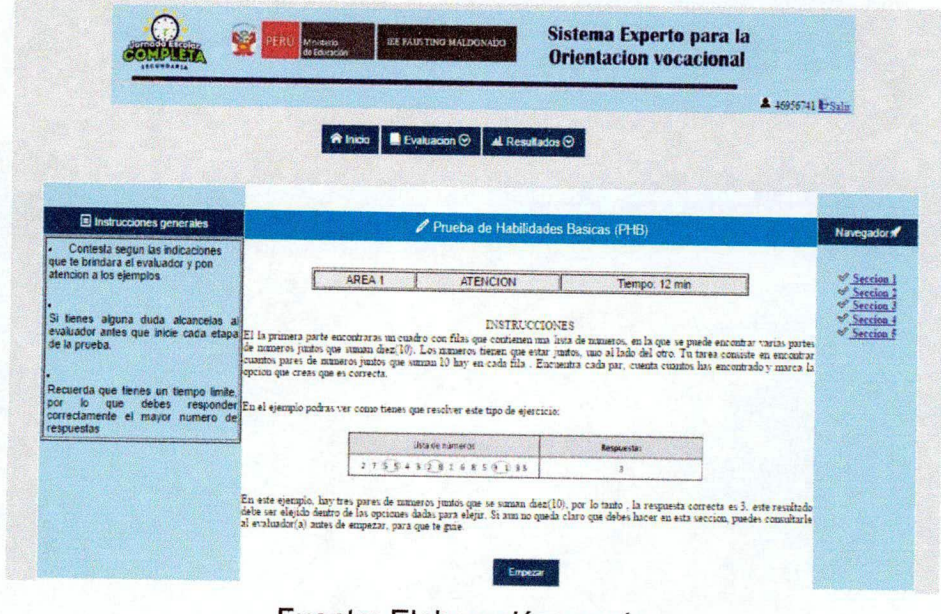
```
$estado=$_POST['estado'];
$conexion=mysql_connect("localhost","amado","amado");
if(!$conexion){die("no se a podido realizar la conexion por el siuiente error ".mysql_error());
} mysql_select_db("bd_orientacion",$conexion);
$consulta= mysql_query (" INSERT INTO usuario_admin (dni,nombres,apellidos,estado )
VALUES('".$dni."','".$nombre."','".$apellido."','".$estado."')");
mysql_close($conexion);
echo"<meta http-equiv='REFRESH'
        content='0;url=../diseno/cuerpo/principal.php'>";?>
```

2) Módulo de evaluaciones.

A continuación se toma al test phb y al área 1 y área 2 como ejemplo de la construcción del sistema experto.

a) Interfaz gráfica: Presentación del test PHB

Figura N° 19: Interfaz gráfica presentación del test PHB.



Fuente: Elaboración propia.

b) Código fuente: Presentación del test PHB.

```
<body>";
include('../cuerpo/headprincipal.php');
 include('../cuerpo/menu.php');
  echo" <br></br>
<div id='general'>
<div id='uno'>
<br><br>
<p class='titulo'>Navegador<span class='caret icon-
rocket'></span></p>
<br><br>
<ul class='children'>
<li><span class='caret icon-checkmark2'></span><a
href='testphb.php'><b> Seccion 1</b></a></li>
<li><span class='caret icon-checkmark2'></span><a
href='testphbseccion2.php'><b> Seccion 2</b></a></li>
<li><span class='caret icon-checkmark2'></span><a
href='testphbseccion4.php'><b> Seccion 3</b> </a></li>
<li><span class='caret icon-checkmark2'></span><a
href='testphbseccion5.php'><b> Seccion 4</b> </a></li>
<li><span class='caret icon-checkmark2'></span><a
href='testphbseccion6.php'><b> Seccion 5 </b></a></li></ul>
</div>
<div id='dos'>
<br></br>
```

 Instruccionesgenerales

<table border=1 >

<tr><td> Contesta segun las indicaciones que te brindarael evaluador y pon atencion a los ejemplos.
 Si tienes alguna duda alcáncelas al evaluador antes que inicie cada etapa de la prueba.

 Recuerda que tienes un tiempo limite, por lo que debes responder correctamente

el mayor numero de respuestas

</td></tr></table>

 Prueba de Habilidades Basicas (PHB)

</br>

<table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='50%'>

<tr><td> AREA 1 </td><td> ATENCION </td><td> Tiempo: 12 min </td></tr></table>

</br>

INSTRUCCIONES

El la primera parte encontraras un cuadro con filas que contienen una lista de números, en la que se puede encontrar varias partes de números juntos que suman diez(10). Los números tienen que estar juntos, uno al lado del otro. Tu tarea consiste en encontrar cuantos pares de números juntos que suman 10 hay en cada fila. Encuentra cada par, cuenta cuantos has encontrado y marca la opción que creas que es correcta.

</br>
En el ejemplo podrás ver como tienes que resolver este tipo de ejercicio:

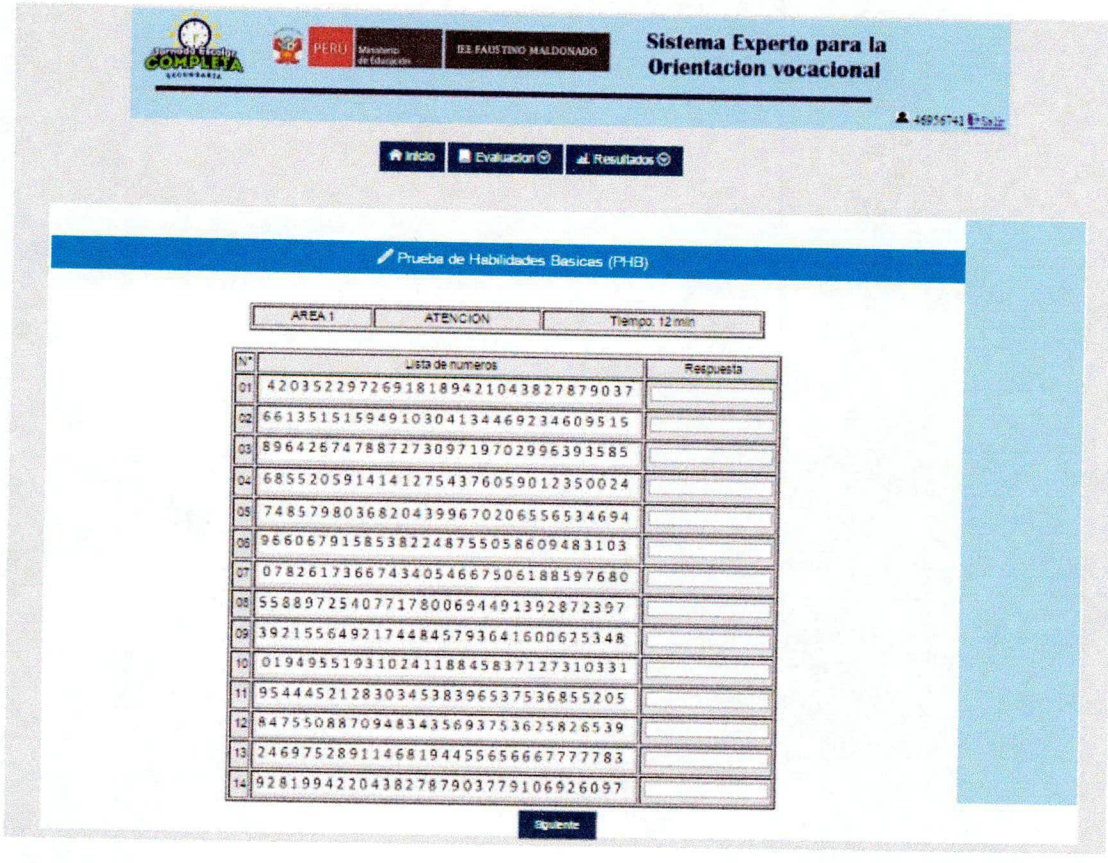
</br>
<img src='../../imagenes/ejemplo1.jpg'>

En este ejemplo, hay tres pares de números juntos que se suman diez(10), por lo tanto la respuesta correcta es 3. este resultado debe ser elegido dentro de las opciones dadas para elegir. Si aun no queda claro que debes hacer en esta sección, puedes consultarle al evaluador(a) antes de empezar, para que te guie.
</br>
<input class='boton' type='submit' value='Empezar' action-onclick> ";
echo "
</body>

c) **Área 1 del test PHB.**

- **Interfaz gráfica:**

Figura N° 20: Interfaz gráfica del área 1 del test PHB.



Fuente: Elaboración propia.

- **Código fuente: Área 1 del test PHB.**

```
<body>";
include('../cuerpo/headprincipal.php');
include('../cuerpo/menu.php');
echo"<br></br>
<div id='general'><div id='uno'><br><br>
</div>
```


  Prueba de Habilidades Basicas (PHB)

</br> <table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='50%'><tr><td> AREA 1 </td> <td> ATENCION </td><td> Tiempo: 12 min </td></tr></table>
<form action='../../base_de_conocimiento/procesar/phb/procesarphb1.php' method='post' > <table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='50%'><tr><td> N° </td> <td> Lista de numeros </td> <td> Respuesta </td></tr><tr><td> 01 </td ><td> <img src='../../imagenes/a1.jpg'> </td><td> <input type='text' name='r1'> </td> </tr><tr><td> 02 </td><td> <img src='../../imagenes/a2.jpg'> </td><td> <input type='text' name='r2'> </td></tr>

<tr><td> 03 </td><td> <img src='../../imagenes/a3.jpg'> </td><td> <input type='text' name='r3'> </td></tr>

<tr><td> 04 </td><td> <img src='../../imagenes/a4.jpg'> </td><td> <input type='text' name='r4'> </td></tr>

```
<tr><td><center>05</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a5.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r5'></center></td></tr>
<tr><td><center>06</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a6.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r6'></center></td></tr>
<tr><td><center>07</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a7.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r7'></center></td></tr>
<tr><td><center>08</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a8.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r8'></center></td></tr>
<tr><td><center>                09</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a9.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r9'></center></td></tr>
<tr><td><center>10</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a10.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r10'></center></td></tr>
<tr><td><center>11</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a11.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r11'></center></td></tr>
<tr><td><center>12</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a12.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r12'></center></td></tr>
```

```
<tr><td><center>13</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a13.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r13'></center></td></tr>
<tr><td><center>14</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a14.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r14'></center></td></tr>
</table></center>
<center><input class='boton' type='submit' value='Siguiente'>
</center>
</form>";
echo "
</body>
```

- **Código fuente: Procesar área 1 del test PHB.**

```
<?php
session_start();
if(!$_SESSION){
echo"
<meta http-equiv='REFRESH' content='0;url=../../../index.php'>";}
else{
$_SESSION['contador']=1;
$r1=$_POST['r1'];
$r2=$_POST['r2'];
$r3=$_POST['r3'];
$r4=$_POST['r4'];
$r5=$_POST['r5'];
```

```
$r6=$_POST['r6'];
$r7=$_POST['r7'];
$r8=$_POST['r8'];
$r9=$_POST['r9'];
$r10=$_POST['r10'];
$r11=$_POST['r11'];
$r12=$_POST['r12'];
$r13=$_POST['r13'];
$r14=$_POST['r14'];
$suma=0;
if($r1=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r2=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r3=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r4=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r5=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r6=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r7=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r8=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r9=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r10=='5'){ $suma=$suma+1;}
if($r11=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r12=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r13=='6'){ $suma=$suma+1;}
if($r14=='5'){ $suma=$suma+1;}
$_SESSION['resphb1']=$suma;
```

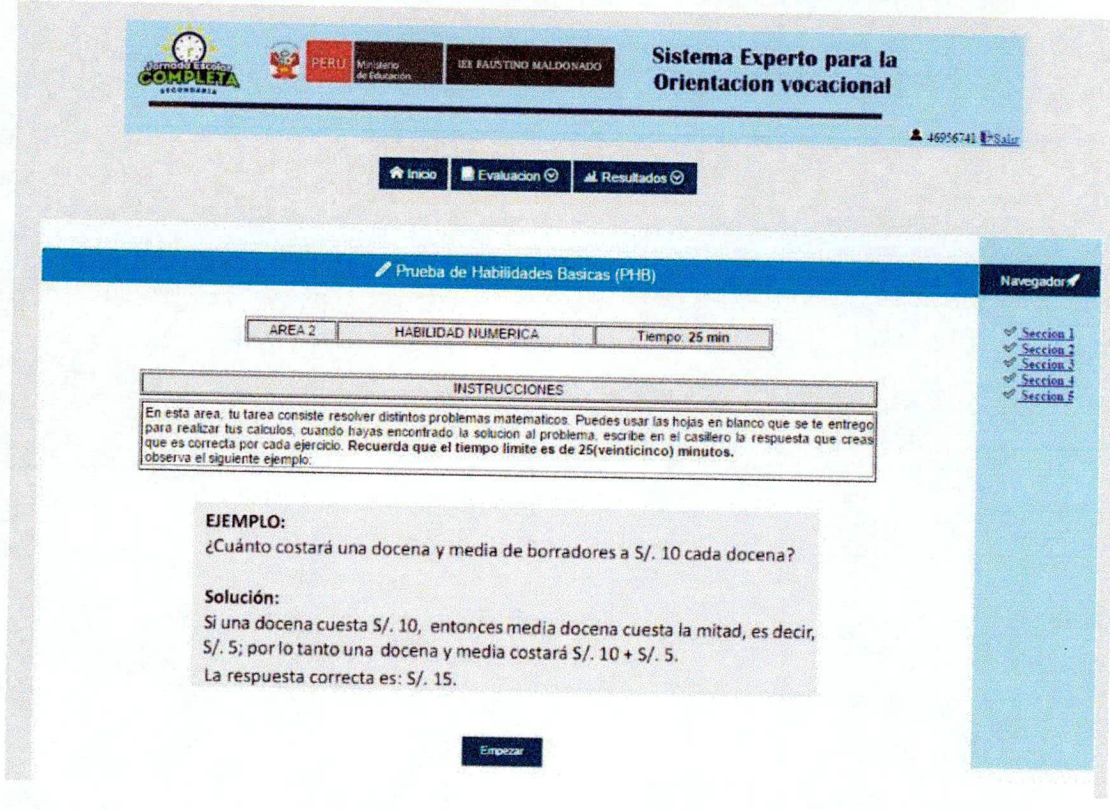
```
echo '}

?>
```

d) Área 2 del test PHB.

- **Interfaz gráfica: Presentación del área 2 del test PHB**

Figura N° 21: Interfaz gráfica presentación del área 2 del test PHB.



Fuente: elaboración propia

- **Código fuente: Presentación del área 2 del test PHB.**

```
<body>";

include('../cuerpo/headprincipal.php');

 include('../cuerpo/menu.php');

  echo"  <br></br><div id='general'>

<div id='uno'>

<br><br>
```

Navegador

<ul class='children'>

  Seccion 1

  Seccion 2

 Seccion 3

 Seccion 4

 Seccion 5

 Prueba de Habilidades Basicas (PHB)
</br>

<table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='50%'>

<tr><td> AREA 2 </td><td> HABILIDAD NUMERICA </td><td> Tiempo: 25 min </td></tr> </table>

</br>

<table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='70%'><tr><td> INSTRUCCIONES </td></tr></table>

<table class=texto border='1' cellpadding='0' width='70%'>

<tr><td> En esta área, tu tarea consiste resolver distintos problemas matemáticos. Puedes usar las hojas en blanco que se te entrego para realizar tus cálculos, cuando hayas encontrado la solución al problema, escribe en el casillero la respuesta que creas que es correcta por cada ejercicio. Recuerda que el tiempo limite es de 25(veinticinco) minutos.
 observa el siguiente ejemplo: </td><tr>

</table>

 <imgsrc='../../imagenes/ejemploa2.jpg'>

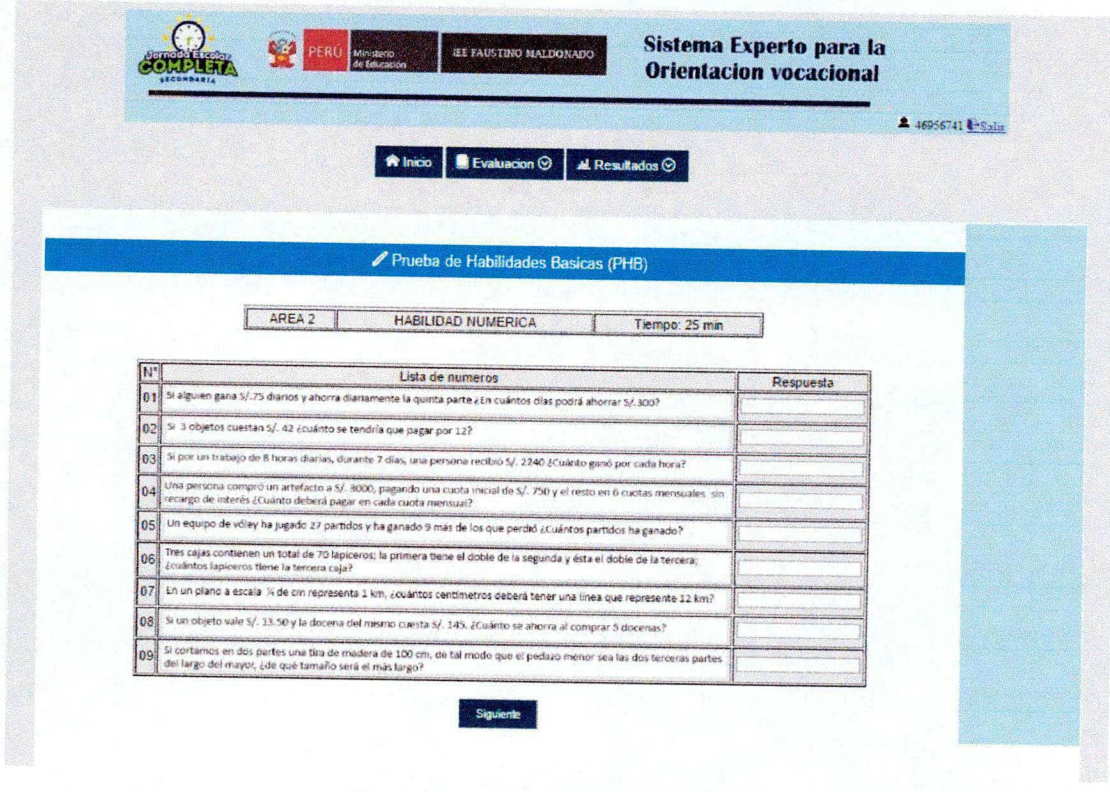
<input class='boton' type='submit' value='Empezar' action-onclick>

";echo "

</body>

- **Interfaz gráfica: Área 2 del test PHB.**

Figura N° 22: Interfaz gráfica del área 2 del test PHB.



Fuente: Elaboración propia.

- **Código fuente: área 2 del test PHB.**

```
<body>";

include('../cuerpo/headprincipal.php');

 include('../cuerpo/menu.php');

  echo"<br></br><div id='general'>

<div id='uno'>

<br><br>

<p class='titulo'>Tiempo<span class= 'caret icon-clock'> </span>

</p><br>

</div><div id='cuerpo'><br>
```


 Prueba de Habilidades Básicas (PHB)
</br>

<table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='50%'>

<tr><td> AREA 2 </td> <td> HABILIDAD NUMERICA </td><td> Tiempo: 25 min </td></tr>

</table>
</br>

<form action='../../base_de_conocimiento/procesar/phb/procesarphb2.php' method='post' >

<table class='indi' border='1' cellpadding='0' width='50%'>

<tr><td> N° </td><td> Lista de numeros </td><td> Respuesta </td></tr>

<tr><td> 01 </td><td> <img src='../../imagenes/a21.jpg'> </td><td> <input type='text' name='r1'> </td></tr>

<tr><td> 02 </td><td> <img src='../../imagenes/a22.jpg'> </td><td> <input type='text' name='r2'> </td></tr>

```
<tr><td><center>03</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a23.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r3'></center></td></tr>
<tr><td><center>04</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a24.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r4'></center></td></tr>
<tr><td><center>05</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a25.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r5'></center></td></tr>
<tr><td><center>06</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a26.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r6'></center></td></tr>
<tr><td><center>07</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a27.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r7'></center></td></tr>
<tr><td><center>08</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a28.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r8'></center></td></tr>
<tr><td><center>09</center></td><td><center><img
src='../../imagenes/a29.jpg'></center></td><td><center><input
type='text' name='r9'></center></td></tr>
</table></center><br>
<center><input class='boton' type='submit' value='Siguiente'
action-onclick></center></form>";
echo "</body>
```

- **Código fuente: Procesar área 2 del test PHB.**

```
<?php
session_start();
if(!$_SESSION){
echo"
<meta http-equiv='REFRESH'
        content='0;url=../../../index.php'>
";}else{
$_SESSION['contador']=$_SESSION['contador']+1;
$r1=$_POST['r1'];
$r2=$_POST['r2'];
$r3=$_POST['r3'];
$r4=$_POST['r4'];
$r5=$_POST['r5'];
$r6=$_POST['r6'];
$r7=$_POST['r7'];
$r8=$_POST['r8'];
$r9=$_POST['r9'];
$suma=0;
if($r1=='20'){ $suma=$suma+1;}
if($r2=='168'){ $suma=$suma+1;}
if($r3=='40'){ $suma=$suma+1;}
if($r4=='375'){ $suma=$suma+1;}
if($r5=='18'){ $suma=$suma+1;}
if($r6=='10'){ $suma=$suma+1;}
```

```
if($r7=='3'){ $suma=$suma+1;}
if($r8=='85'){ $suma=$suma+1;}
if($r9=='60'){ $suma=$suma+1;}
$_SESSION['resphb2']=$suma;
 echo '
  <html>
  <head>
       <meta http-equiv="REFRESH"
      content="0;url=../../../diseno/phb/testphbseccion4.php">
       </head>
       </html>';}?>
```

3) **Módulo conocimiento.**

A continuación de describe la base de conocimiento programada en el sistema experto tomando como ejemplo al test PHB.

- **Procesar resultados del test PHB**

```
<?php
//iniciamos las variables de sesión
session_start();
if(!$_SESSION){
echo"
<meta http-equiv='REFRESH'
      content='0;url=../../../index.php'>";}
else{
if($_SESSION['contador']>=5){
```

```
//accedemos a la BD

$conexion=mysql_connect("localhost","amado","amado");
if(!$conexion){ die("no se pudo conectar a la base de datos por el
siguiente error".mysql_error());}
mysql_select_db("bd_conocimiento",$conexion);
$atencion=mysql_query("SELECT Atencion FROM  baremos_phb
WHERE Puntaje_directo='".$_SESSION['resphb1']."'");
$habnumerica=mysql_query("SELECT Hab_numerica FROM
baremos_phb WHERE
Puntaje_directo='".$_SESSION['resphb2']."'");
$razonamiento=mysql_query("SELECT Razonamiento FROM
baremos_phb WHERE
Puntaje_directo='".$_SESSION['resphb3']."'");
$vocabulario=mysql_query("SELECT Vocabulario FROM
baremos_phb WHERE
Puntaje_directo='".$_SESSION['resphb4']."'");
$espacial=mysql_query("SELECT Espacial FROM  baremos_phb
WHERE Puntaje_directo='".$_SESSION['resphb5']."'");
$fila1=mysql_fetch_array($atencion);
$fila2=mysql_fetch_array($habnumerica);
$fila3=mysql_fetch_array($razonamiento);
$fila4=mysql_fetch_array($vocabulario);
$fila5=mysql_fetch_array($espacial);
$ate=$fila1['Atencion'];
$num=$fila2['Hab_numerica'];
```

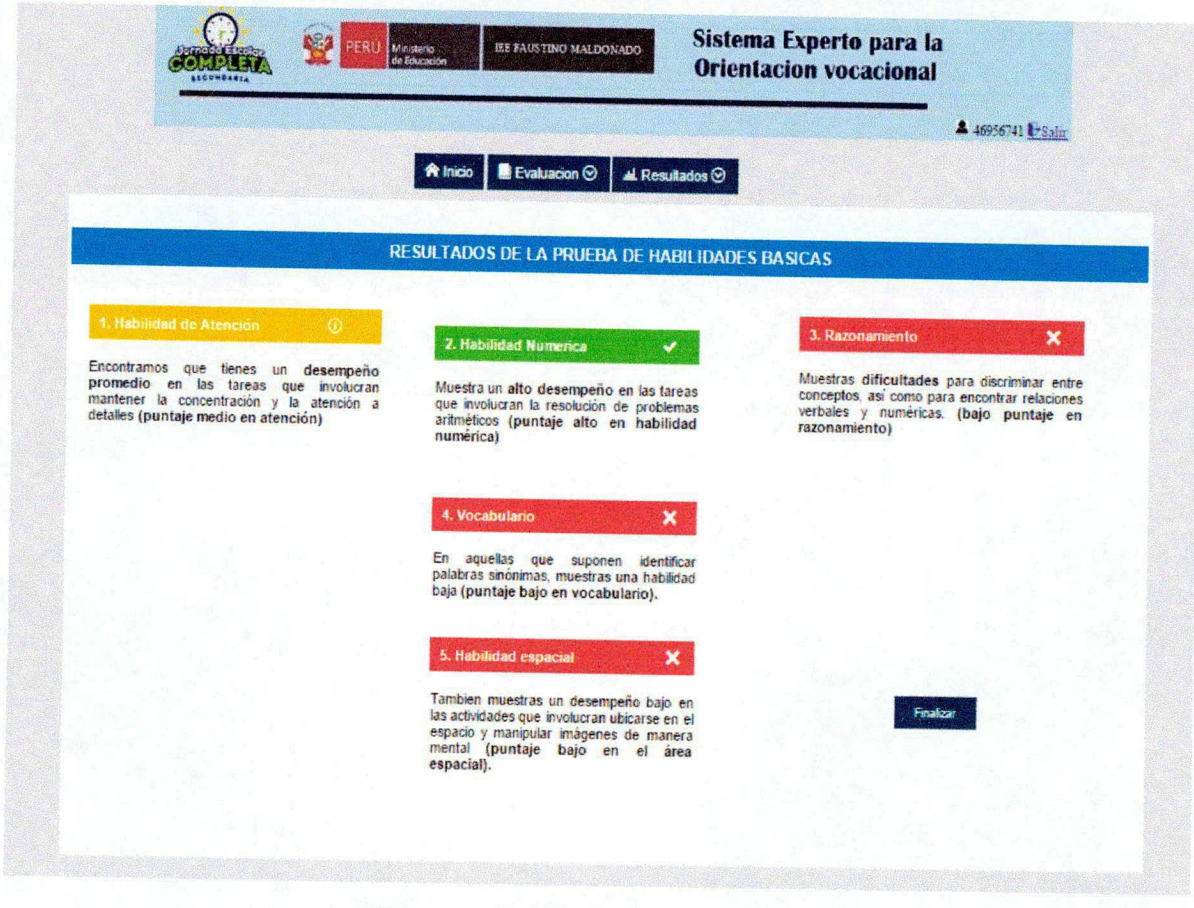
```
$raz=$fila3['Razonamiento'];
$voc=$fila4['Vocabulario'];
$esp=$fila5['Espacial'];
$_SESSION['ate']=$ate;
$_SESSION['num']=$num;
$_SESSION['raz']=$raz;
$_SESSION['voc']=$voc;
$_SESSION['esp']=$esp;
mysql_close($conexion);
echo"
  <meta http-equiv='REFRESH'
  content='0;../../toma_desicion/interpretacion.php'>";}
  else{ echo"
  <meta http-equiv='REFRESH'
  content='0;../../toma_desicion/interpretacion.php'>"; }}}
  ?>
```

4) Módulo de resultados.

- **Interfaz gráfica: Resultados de test PHB.**

A continuación se muestra la interfaz y código fuente de los resultados tomando como ejemplo a los resultados del test PHB

Figura N° 23: Interfaz gráfica de los resultados del test PHB.



Fuente: Elaboración Propia.

- **Código fuente: resultados del test PHB**

```
<?php
session_start();
if(!$_SESSION){
echo"
<meta http-equiv='REFRESH'
content='0;url=../../index.php'>";}
if($_SESSION['contador']>=5){
$conexion=mysql_connect("localhost","amado","amado");
```

```
if(!$conexion){ die("no se pudo conectar a la base de datos por el
siguiente error".mysql_error());}
mysql_select_db("bd_orientacion",$conexion);$consulta=mysql_
query("INSERT INTO resultado_phb (fecha, phb1,phb2,
phb3,phb4,phb5 ,dni)
VALUES('".date('y-m-
d')."','".$_SESSION['ate']."','".$_SESSION['num']."','".$_SESSIO
N['raz']."','".$_SESSION['voc']."','".$_SESSION['esp']."','".$_SES
SION['usuario']."')" );
 echo"<html>
<head>
<title>Menu Principal</title>
<link rel='stylesheet' type='text/css' href='../../estilos/inter1.css'>
<link rel='stylesheet' href='../../estilos/fonts.css'>
<meta charset='utf-8'>
</head>
<body>";
include('../../diseno/cuerpo/headprincipal.php');
 include('../../diseno/cuerpo/menu.php');
 echo"
<div id='general'>
<br><br>
<center><h2><p class='titulophb'><b> RESULTADOS DE LA
PRUEBA DE HABILIDADES BASICAS </b></p></h2>
</center><br><br>
```

```
<div id='uno'>";echo"
";
if($_SESSION['raz']<=29){ echo"
<center><table width=70%>
<td><p class='titulobajo'><b> 3. Razonamiento</b>  
               
             
 <span class='icon-cross'></span></p>
<p align='justify'><br>Muestras <b>dificultades</b> para
discriminar entre conceptos, Así como para encontrar relaciones
verbales y numéricas.<b>(bajo puntaje en razonamiento)
</b><br></p></td></table></center>";}
if(($_SESSION['raz']>29)&&($_SESSION['raz']<=47)){
echo"<center><table class='promedio' width=70%>
<td><p class='titulomedio'><b>3. Razonamiento</b>  
  class='icon-info'>
</span></b></p><p align='justify'>
<br>Muestras <b>una habilidad promedio</b> para
discriminar entre conceptos, Así como para encontrar
relaciones verbales y numéricas.<b>(Puntaje promedio en
razonamiento)</b>
<br></p></td></table></center>";}
if($_SESSION['raz']>50){
echo"<center><table class='alto' width=70%>
```

<td> 3. Razonamiento

Muestrasuna habilidad elevada para discriminar entre conceptos, Así como para encontrar relaciones verbales y numéricas.(Puntaje alto en razonamiento)

 </td></table> ";}echo"

 <input class='boton' type='submit' value='Finalizar' action-onclick> ";

if($_SESSION['ate']<=34){

echo" <table class='bajo' width=90%>

<td> 1. Habilidad de Atención

 Encontramos que tienes unbajo desempeño y dificultadesen las tareas que involucran mantener la concentración y la atención a detalles (bajo puntaje enatención)
 </td></table> ";}

if(($_SESSION['ate']>34)&&($_SESSION['ate']<=52)){

echo"

<table class='promedio' width=90%>

<td> 1. Habilidad de Atención

Encontramos que tienes undesempeño promedio en

las tareas que involucran mantener la concentración y la atención

a detalles(puntaje medio en atención) </td>

</table> ";}

if($_SESSION['ate']>53){ echo"

<table class='alto' width=90%>

<td> 1. Habilidad de Atención

<p

align='justify'>

Encontramos que tienes un alto desempeñoen las

tareas que involucran mantener la concentración y la atención a

detalles(alto puntaje en atención) </td>

</table> ";}

echo"

";

echo"";

if($_SESSION['num']<=43){

echo"

<table class='bajo' width=25%>

<td> 2. Habilidad Numerica

Muestras un desempeño bajo en las tareas que involucran la resolución de problemas aritméticos (puntaje bajo en habilidadnumérica)

 </td></table> ";}
if(($_SESSION['num']>43)&&($_SESSION['num']<=59)){
echo"
<table class='promedio' width=25%>
<td> 2. Habilidad Numerica

Muestra un desempeño
promedio en las tareas que involucran la resolución de problemas aritméticos (puntaje promedio en habilidadnumérica)
</td></table> ";}

if($_SESSION['num']>60){ echo"
 <table class='alto' width=25%>

<td> 2. Habilidad Numerica


```
   <spanclass='icon-checkmark'></span>
</b></p>

<br><p align='justify'>
Muestra un <b>alto desempeño </b> en las tareas que involucran
la resolución de problemas aritméticos
 <b>(puntaje alto en habilidad        numérica)</b>
</p></td></table></center><br>";}

echo" <br>"; if($_SESSION['voc']<=26){

echo"<br><center><table width=25%>
<td><p class='titulobajo'><b> 4. Vocabulario</b>    
               
           <span
class='icon-cross'></span></p>
<br>
<p align='justify'>
En aquellas que suponen identificar palabras        sinónimas,
muestras una habilidad baja <b>(puntaje bajo en
vocabulario).</b><br></p></td>
</table></center>";}
if(($_SESSION['voc']>27)&&($_SESSION['voc']<=45)){
echo"<center><table width=25%>
<td><p class='titulomedio'><b> 4. Vocabulario</b>   
  nbsp;<span class='icon-info'></span></p><br>
<p align='justify'>
```

En aquellas que suponen identificar palabras sinónimas, muestras una habilidad promedio (puntaje medio en vocabulario).

 </td></table>

";}

if($_SESSION['voc']>=47){

echo"

<table width=25%>

<td> 4. Vocabulario

En aquellas que suponen identificar palabras sinónimas, muestras una habilidad alta (puntaje alto en vocabulario).

 </td>

</table> ";}

echo"
";

if($_SESSION['esp']<=40){

echo"
 <table width=25%><td>

 5. Habilidad espacial

 También muestras un desempeño bajo en las actividades que involucran ubicarse en el espacio y manipular

```
imágenes de manera mental<b>(puntaje bajo en el área
espacial).</b>
<br></p></td>
</table></center>";}
if(($_SESSION['esp']>40)&&($_SESSION['esp']<=59)){
echo"<br><center><table width=25%>
<td><p class='titulomedio'> <b> 5. Habilidad espacial</b>
               
   <span class='icon-info'></span></p><br>
<p align='justify'>
Muestras un desempeño promedio en las actividades que
involucran ubicarse en el espacio y manipular imágenes de
manera mental<b>(puntaje promedio en elárea espacial).</b>
<br></p></td>
</table></center>";}
if($_SESSION['esp']>59){
echo"<br>
<center><table width=25%>
<td><p class='tituloalto'> <b> 5. Habilidad espacial</b>  
               
   <spanclass = 'icon-checkmark'> </span>
</p> <br>
<p align='justify'>
```

También muestra un desempeño alto en las actividades que Involucran ubicarse en el espacio y manipular imágenes de manera mental(puntaje alto en el área espacial) .

 </td> </table> ";}

echo "

</body>

</html>";}

else{

echo"

<html><head>

<title>Menu Principal</title>

<link rel='stylesheet' type='text/css' href='../../estilos/inter1.css'>

<link rel='stylesheet' href='../../estilos/fonts.css'>

<meta charset='utf-8'>

</head>

<body>";

include('../../diseno/cuerpo/headprincipal.php');

include('../../diseno/cuerpo/menu.php');

echo"

<h2> RESULTADOS DE LA PRUEBA DE HABILIDADES BASICAS </h2>

 <h2><font color='red'>Debes de completar todas las Areas del Test</h2>

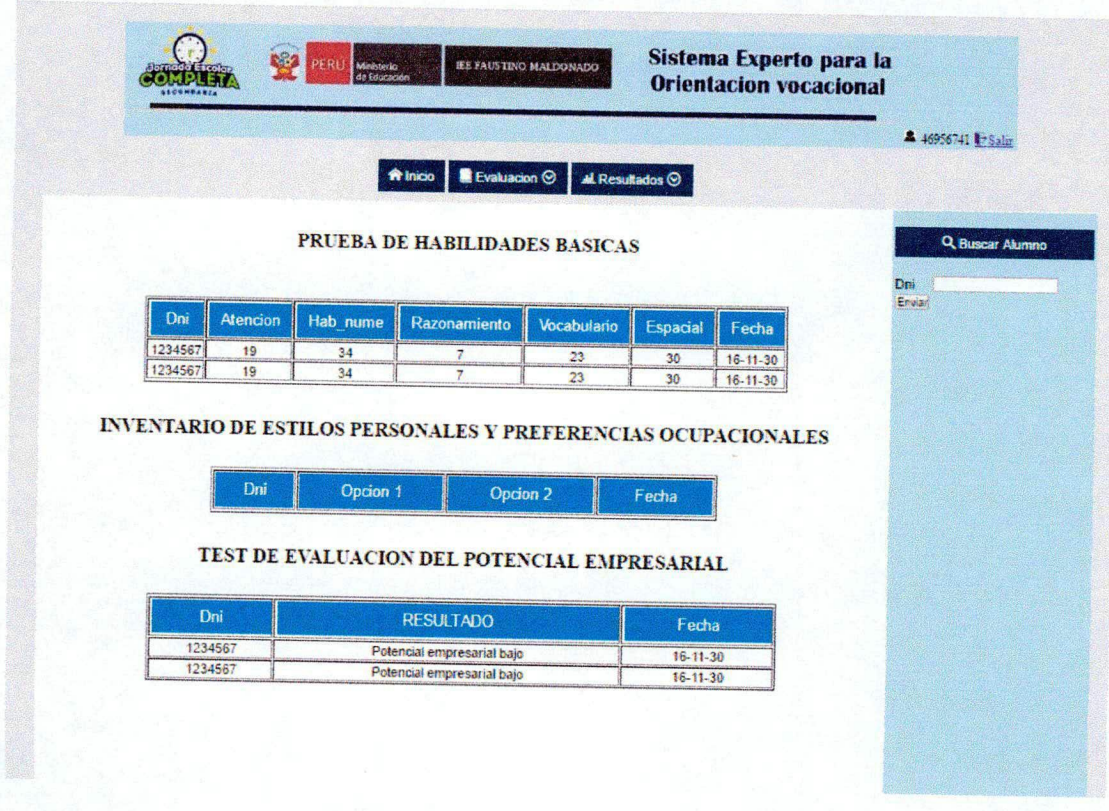
</body></html>";} ?>

5) Módulo de reportes.

A continuación se muestra la interfaz gráfica y el código fuente de los reportes por alumno, el cual estará habilitado para el usuario administrador, se ha tomado como ejemplo los resultados del test PHB.

- **Interfaz gráfica: Reporte de resultados.**

Figura N° 24: Interfaz gráfica reporte de resultados.



Fuente: Elaboración propia.

- **Código fuente: Reporte de resultados.**

```
<?php
session_start();
if(!$_SESSION){
echo"
<meta http-equiv='REFRESH'
content='0;url=../../index.php'>";}
else{
$conexion=mysql_connect("localhost","amado","amado");
if(!$conexion){ die("no se pudo conectar a la base de datos por el
siguiente error".mysql_error());}
mysql_select_db("bd_orientacion",$conexion);
$tablaphb=mysql_query("SELECT * FROM resultado_phb");
$tablaieppo=mysql_query("SELECT * FROM resultado_ieppo");
$tablatepe=mysql_query("SELECT * FROM resultado_tepe");
echo"
<html>
<head>
<title>Menu Principal</title>
<link rel='stylesheet' type='text/css' href='../../estilos/reportes.css'>
<link rel='stylesheet' href='../../estilos/fonts.css'>
</head>
<body>";
include('headprincipal.php');
```

```
include('menu.php');
echo"
<div id='general'>
<div id='uno'><br>
<center><p class='titulo'><span class='caret icon-search'></span>
Buscar Alumno </p></center><br>
<table border=0.8 width=30%>
<form action='reportealumnodni.php' method='post'>
<tr><td>Dni</td>
<td><input type='text' name='dni' width=30%>
<td></tr><td>
<input type='submit' ></td>
</table></form>
</div><br></br>
<center><h2>PRUEBA DE HABILIDADES BASICAS<h2>
<br></br>
<table border=1 width=60%>
<tr><td><center><p class='titulophb'>Dni</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Atencion</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Hab_nume</p></center></td>
<td><center><p
class='titulophb'>Razonamiento</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Vocabulario</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Espacial</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Fecha</p></center></td></tr> ";
```

```
while($fila=mysql_fetch_array($tablaphb)){
echo "<tr><td><center>". $fila['dni']."</center></td><td><center>
".$fila['phb1']."</center></td><td><center>".$fila['phb2']."</center>
</td><td><center>".$fila['phb3']."</center></td><td><center>".$fila
['phb4']."</center></td><td><center>".$fila['phb5']."</center></td>
<td><center>".$fila['fecha']."</center></td></tr>";}
echo "</table>
</center>
<div style='overflow: auto'>
<br></br>
<center><h2>INVENTARIO DE ESTILOS PERSONALES Y
PREFERENCIAS OCUPACIONALES</h2><br></br>
<table border=1 width=60%><tr>
<td><center><p class='titulophb'>Dni</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Opcion 1</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Opcion 2</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Fecha</p></center></td></tr> ";
while($fila=mysql_fetch_array($tablaieppo)){echo
"<tr><td><center>". $fila['dni']."</center></td><td><center>
".$fila['opc1']."</center></td><td><center>".$fila['opc2']."</center>
</td><td><center>".$fila['fecha']."</center></td></tr>";}
echo "</table></div></center><br></br>
<center><h2>TEST DE EVALUACION DEL POTENCIAL
EMPRESARIAL</h2><br></br><table border=1 width=60%><tr>
<td><center> <p class='titulophb'>Dni</p></center></td>
```

```
<td><center><p
class='titulophb'>RESULTADO</p></center></td>
<td><center><p class='titulophb'>Fecha</p></center></td>
</tr>";while($fila=mysql_fetch_array($tablatepe))
{ echo "<tr><td><center>".
$fila['dni']."</center></td><td><center>".$fila['emp']."</center></t>
<td><center>" .$fila['fecha']."</center></td></tr>";}
echo "</table>
</center>
</div>";
 echo "
</body>
</html>
";}?>
```

4.4. Cuarta fase: Pruebas del sistema.

A continuación se detallara las diversas pruebas a realizarse, las diversas técnicas y los resultados de las pruebas.

4.4.1. Tipos de pruebas.

- **Pruebas unitarias.**

  Tiene como objetivo el validar el correcto funcionamiento de las siguientes funciones del sistema.

Tabla N° 22: Pruebas unitarias

Código	Prueba
PU01	Verificar que se puede agregar o modificar usuarios del sistema
PU02	Verificar que se puede iniciar sesión utilizando el usuario y contraseña asignado por tipo de usuario.
PU03	Verificar que el sistema asigne la interfaz correcta de acuerdo al tipo de usuario con el cual se inicia sesión.
PU04	Verificar que el sistema acceda al test PHB.
PU05	Verificar que el sistema acceda al test TEPE.
PU06	Verificar que el sistema acceda al test IEPPO.
PU07	Verificar que el sistema brinde los resultados de sus evaluaciones a los alumnos.
PU08	Verificar que el sistema brinde los reportes de las evaluaciones del test PHB, TEPE, IEPPO de los alumnos.

Fuente: Elaboración propia

- **Pruebas del sistema**

  Tienen como objetivo validar el desempeño tecnológico y funcional del sistema.

Tabla Nº 23: Pruebas del sistema.

Código	Prueba
PS01	Verificar que la página demore en ser actualizada un tiempo menor a cinco segundos.
PS02	Verificar que el sistema presente un bajo uso de recursos por parte de memoria y procesamiento.

Fuente: Elaboración propia

- **Pruebas con el usuario experto.**

  Esta prueba consiste en que el usuario experto pueda comparar los resultados que brinda el sistema con una física y manual.

Tabla Nº 24: Pruebas del usuario experto.

Código	Prueba
PE01	Verificar que los resultados del test PHB concuerde con la simulación física y manual.
PE02	Verificar que los resultados del test TEPE concuerde con la simulación física y manual.
PE03	Verificar que los resultados del test IEPPO concuerde con la simulación física y manual.

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. Técnica a utilizar.

A continuación se describe la técnica a utilizar para la prueba del sistema

- **Prueba de negra.**

  Consiste en definir criterios de entrada para las pruebas y verificar que el resultado obtenido sea el correcto para el conjunto de datos ingresados.

4.4.3. Resultados de las pruebas.

- **Pruebas unitarias.**

Tabla Nº 25: Resultados de las pruebas unitarias.

Código	Resultado	Observación
PU01	Éxito	-----
PU02	Éxito	-----
PU03	Éxito	-----
PU04	Éxito	-----
PU05	Éxito	-----
PU06	Éxito	-----
PU07	Éxito	-----
PU08	Éxito	-----

Fuente: Elaboración propia.

- **Pruebas del sistema.**

Tabla Nº 26: Resultados de las pruebas del sistema.

Código	Resultado	Observación
PS01	Éxito	-----
PS02	Éxito	-----

Fuente: Elaboración propia

- **Pruebas del usuario experto**

Tabla Nº 27: Resultados de las pruebas del usuario experto.

Código	Resultado	Observación
PE01	Éxito	-----
PE02	Éxito	-----
PE03	Éxito	-----

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Resultados.

5.1.1. Resultados del pre-test.

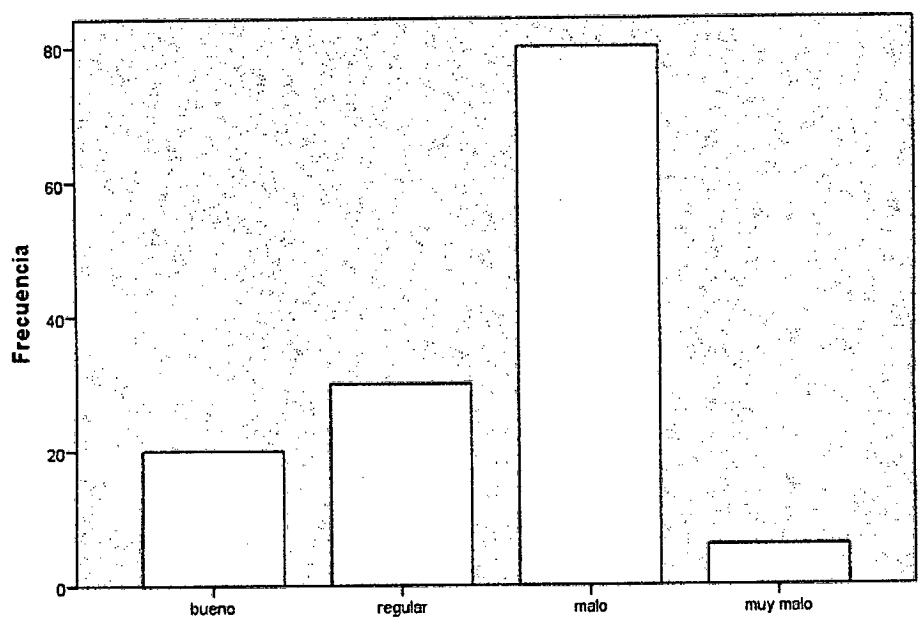
A la pregunta: ¿Qué le parece la forma en que se maneja actualmente a información sobre orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado?

Tabla Nº 28: Resultado pre-test de la pregunta 1.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	20	14,7	14,7	14,7
	regular	30	22,1	22,1	36,8
	malo	80	58,8	58,8	95,6
	muy malo	6	4,4	4,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 25: Resultado pre-test de la pregunta 1.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 58,8%(80 estudiantes) considera que el manejo de información utilizada para la orientación vocacional es malo, el 22.1%(30 estudiantes) considera que es regular, el 14,7%(20 personas) considera que es buena y el 4,4%(6 estudiantes) que es muy mala. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto malo.

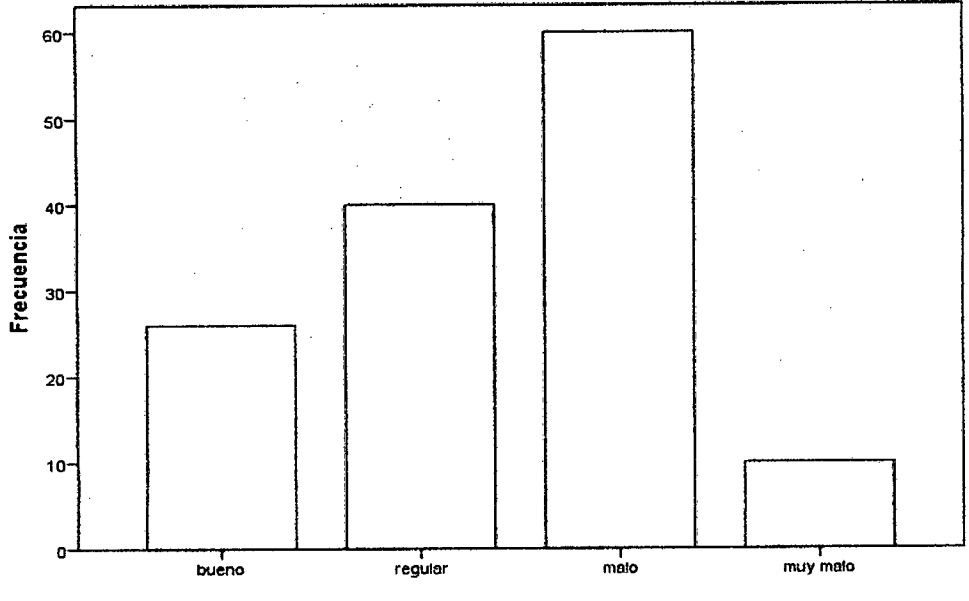
A la pregunta: ¿Cómo califica la atención brindada en el proceso de orientación vocacional?

Tabla N° 29: Resultado pre-test de la pregunta 2.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	26	19,1	19,1	19,1
	regular	40	29,4	29,4	48,5
	malo	60	44,1	44,1	92,6
	muy malo	10	7,4	7,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 26: Resultado pre-test de la pregunta 2.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que la atención brindada en el proceso de orientación vocacional es malo, el 29.4%(40 estudiantes) considera que es regular, el 19,1%(26 personas) considera que es buena y el 7,4%(10 estudiantes) que es muy mala. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto malo.

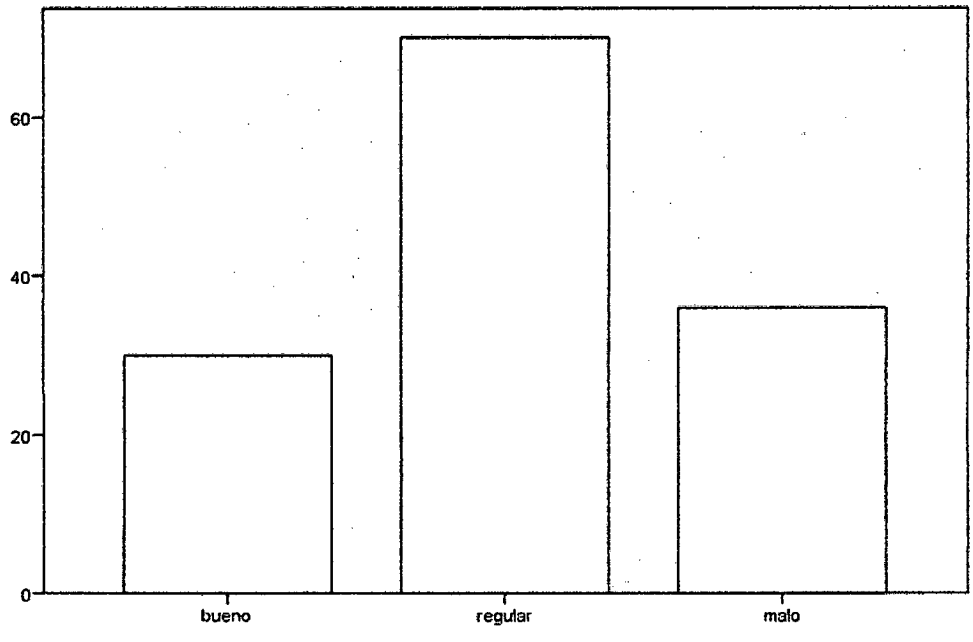
A la pregunta: ¿Cómo califica la precisión de la información utilizada en el proceso de orientación vocacional?

Tabla Nº 30: Resultado pre-test pregunta 3.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	30	22,1	22,1	22,1
	regular	70	51,5	51,5	73,5
	malo	36	26,5	26,5	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 27: Resultado pre-test pregunta4.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 51,5%(70 estudiantes) considera que la precisión de la información utilizada en el proceso de orientación vocacional es regular, el 26,5%(36 estudiantes) considera que es malo y el 22%(26 estudiante considera que es buena. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto regular.

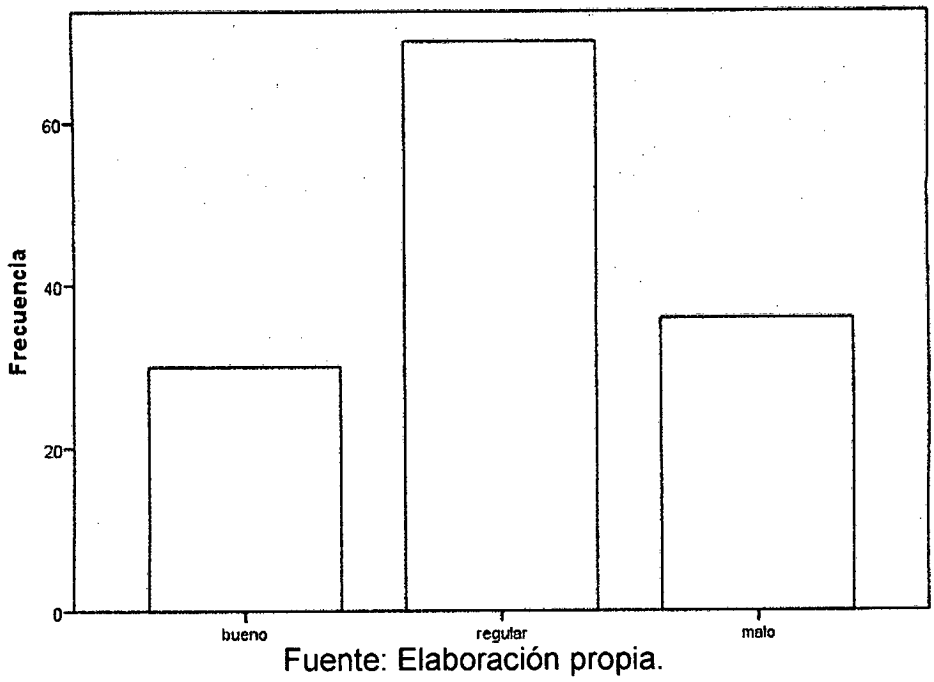
A la pregunta: ¿Cómo califica el resultado obtenido en su orientación vocacional?

Tabla Nº 31: Resultados pre-test pregunta 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	40	29,4	29,4	29,4
	regular	56	41,2	41,2	70,6
	malo	40	29,4	29,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 28: Resultado pre-test pregunta 4.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 41,2%(56 estudiantes) considera que el resultado obtenido en el proceso de orientación vocacional es regular, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es malo y el 29,4%(40 personas) considera que es buena. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto regular.

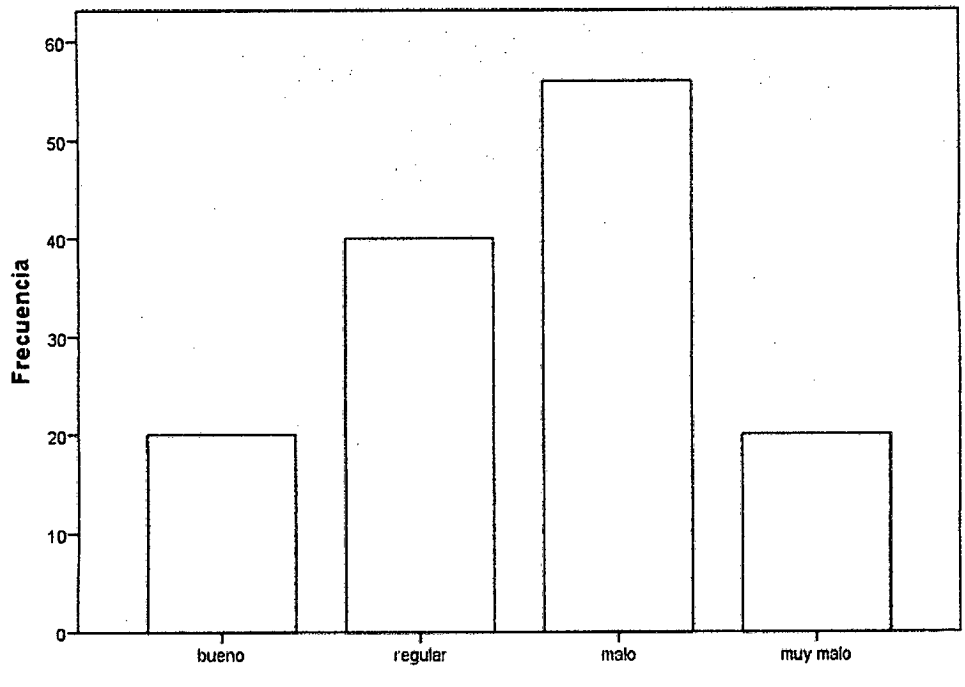
A la pregunta: ¿Cómo califica el tiempo para cada etapa del proceso de orientación vocacional?

Tabla Nº 31: Resultado pre-test pregunta 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	20	14,7	14,7	14,7
	regular	40	29,4	29,4	44,1
	malo	56	41,2	41,2	85,3
	muy malo	20	14,7	14,7	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 29: Resultado pre-test pregunta 5.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 41,2%(56 estudiantes) considera que el tiempo para cada etapa en el proceso de orientación vocacional es malo, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular, el 14,7%(20 personas) considera que es buena y el 14,7% (20 personas) considera que es muy malo. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto malo.

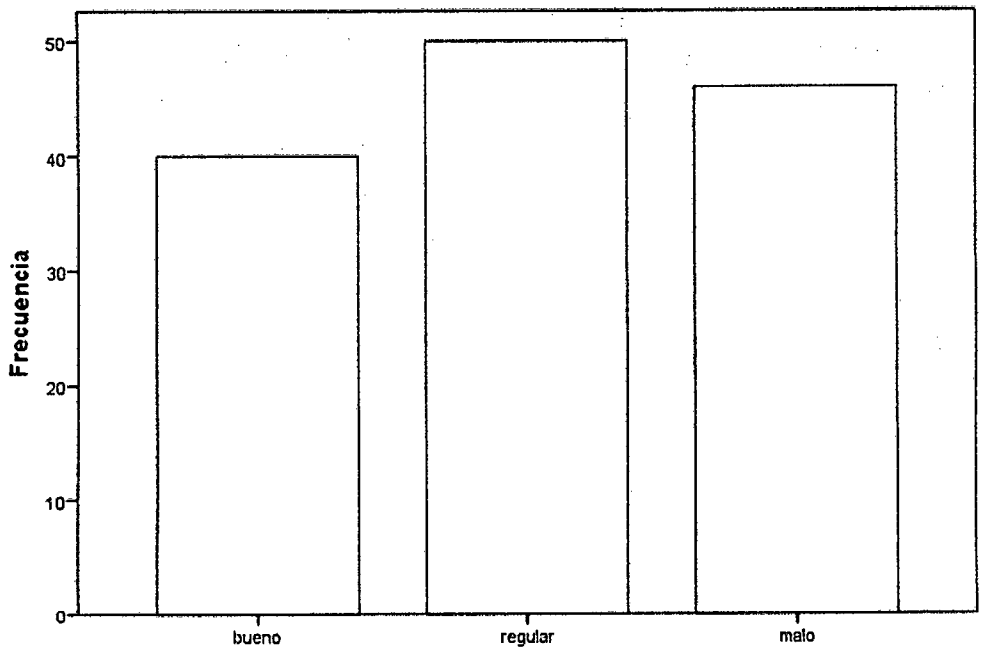
A la pregunta: ¿Cómo califica el desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional?

Tabla N° 32: Resultado pre-test pregunta 6.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	40	29,4	29,4	29,4
	regular	50	36,8	36,8	66,2
	malo	46	33,8	33,8	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 30: Resultado pre-test pregunta 6.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 36,8%(50 estudiantes) considera que el desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional es regular, el 33,8%(46 estudiantes) considera que es malo y el 29,4%(40 personas) considera que es buena. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto regular.

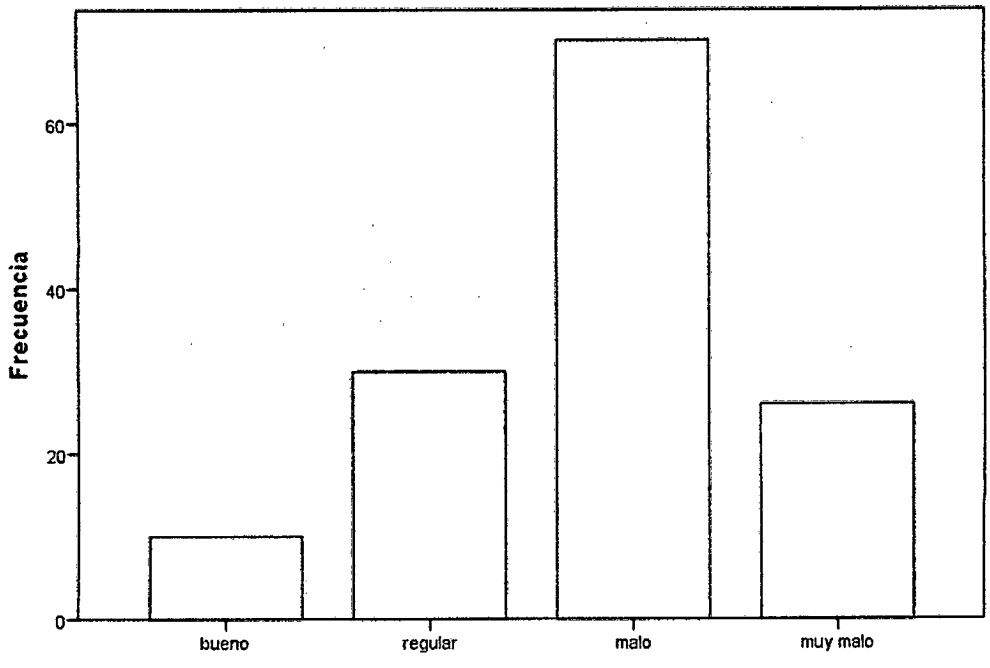
A la pregunta: ¿Cómo califica el uso de la tecnología de información en el proceso de orientación vocacional?

Tabla Nº 33: Resultado pre-test pregunta 7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	10	7,4	7,4	7,4
	regular	30	22,1	22,1	29,4
	malo	70	51,5	51,5	80,9
	muy malo	26	19,1	19,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 31: Resultado pre-test pregunta 7.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 51,5%(70 estudiantes) considera que el uso de tecnologías de información en el proceso de orientación vocacional es mala, el 22,1%(30 estudiantes) considera que es regular, el 19,1%(26 personas) considera que es muy malo y el 7.3%(10 personas) considera que es bueno Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto malo.

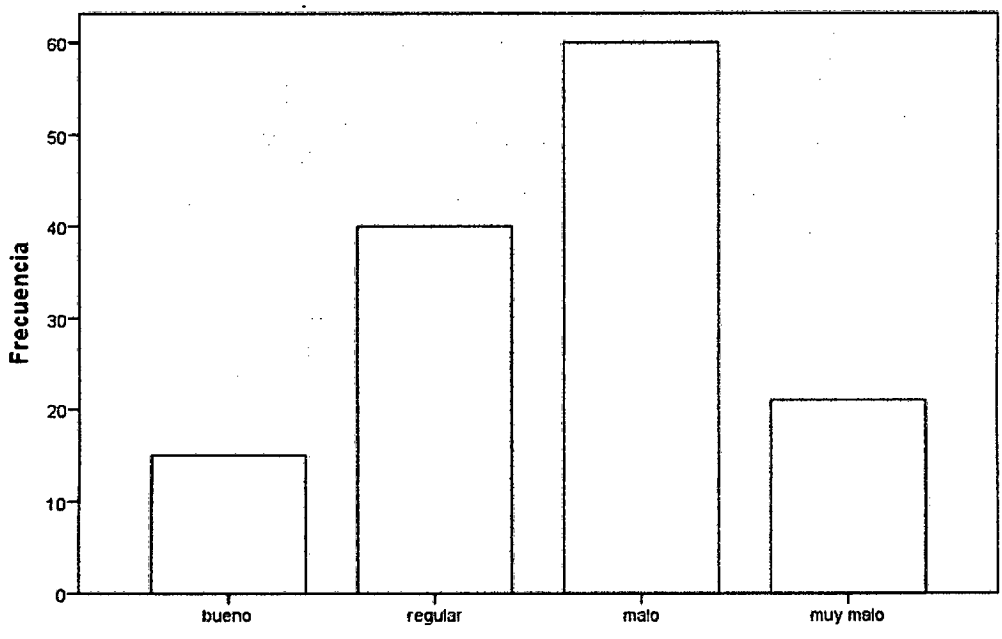
A la pregunta: ¿Cómo califica la forma en que se lleva a cabo los procedimientos empleados para la orientación vocacional?

Tabla N° 34: Resultado pre-test pregunta 8.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	15	11,0	11,0	11,0
	regular	40	29,4	29,4	40,4
	malo	60	44,1	44,1	84,6
	muy malo	21	15,4	15,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 32: Resultado pre-test pregunta 8.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que los procedimientos empleado en el proceso de orientación vocacional es malo, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular, el 15,4%(21 personas) considera que es muy malo y el 11%(15 personas) considera que es bueno Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto malo.

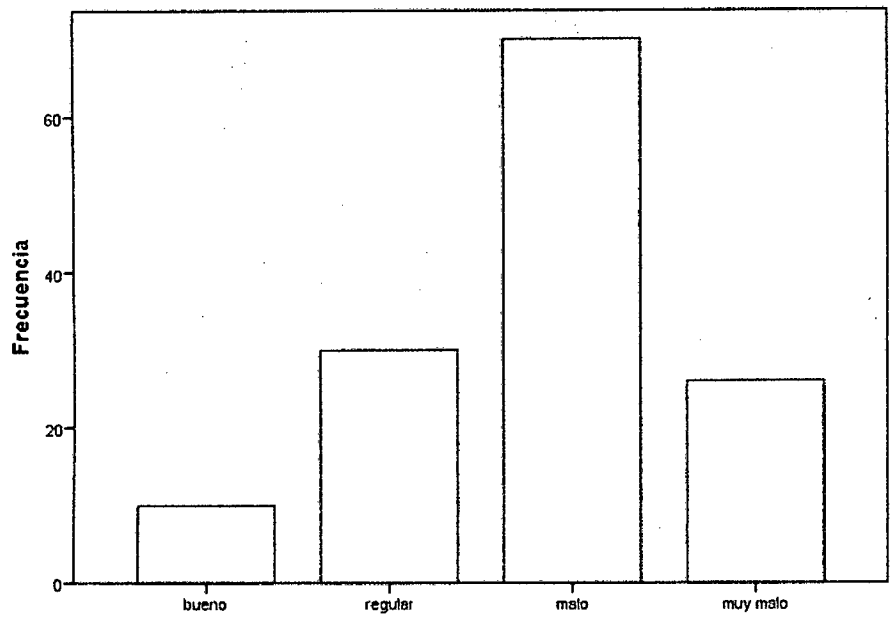
A la pregunta: ¿Cómo califica el proceso de orientación vocacional en la institución educativa?

Tabla Nº 35: Resultado pre-test pregunta 9.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	10	7,4	7,4	7,4
	regular	30	22,1	22,1	29,4
	malo	70	51,5	51,5	80,9
	muy malo	26	19,1	19,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 33: Resultado pre-test pregunta 9.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 51,5%(70 estudiantes) considera que el proceso de orientación vocacional en la institución educativa es malo, el 22,1%(30 estudiantes) considera que es regular, el 19,1%(21 personas) considera que es muy malo y el 7,4%(10 personas) considera que es bueno Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto malo.

5.1.2. Resultados del post-test.

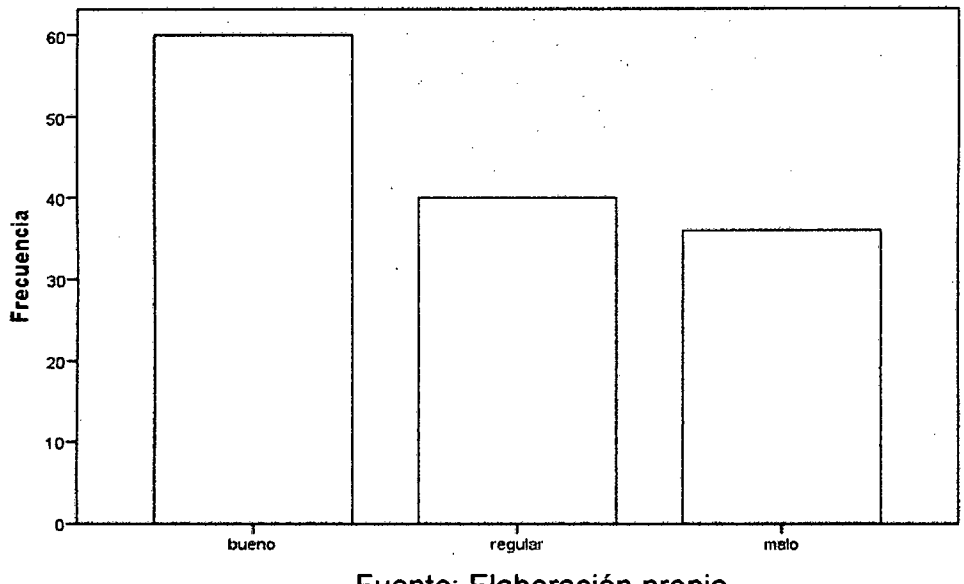
A la pregunta: ¿Qué le parece la forma en que se maneja actualmente a información sobre orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado con el sistema experto?

Tabla Nº 36: Resultado post-test de la pregunta 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	60	44,1	44,1	44,1
	regular	40	29,4	29,4	73,5
	malo	36	26,5	26,5	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 34: Resultado post-test de la pregunta 1



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que el manejo de información utilizada para la orientación vocacional es bueno, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular, el 26,5%(36 personas) considera que es mala. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

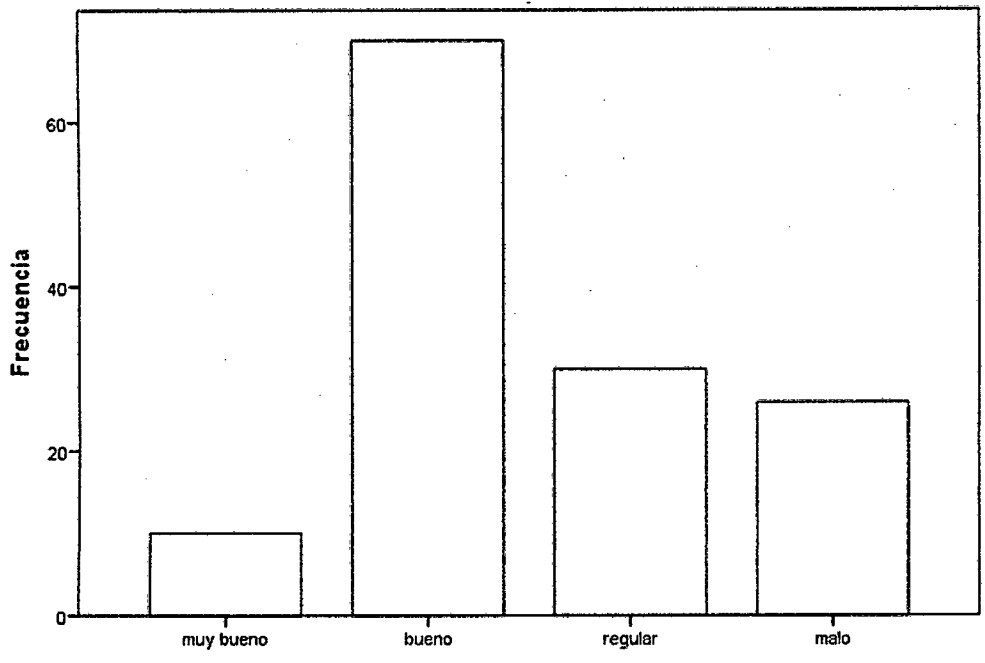
A la pregunta: ¿Cómo califica la atención brindada en el proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla Nº 37: Resultado post-test de la pregunta 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	muy bueno	10	7,4	7,4	7,4
	bueno	70	51,5	51,5	58,8
	regular	30	22,1	22,1	80,9
	malo	26	19,1	19,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 35: Resultado post-test de la pregunta 2



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 7,4%(10 estudiantes) considera que la atención brindada en el proceso de orientación vocacional es muy bueno, el 51,5%(70 estudiantes) considera que es bueno, el 22,1%(26 personas) considera que es regular y el 19,1%(26 estudiantes) que es muy mala. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

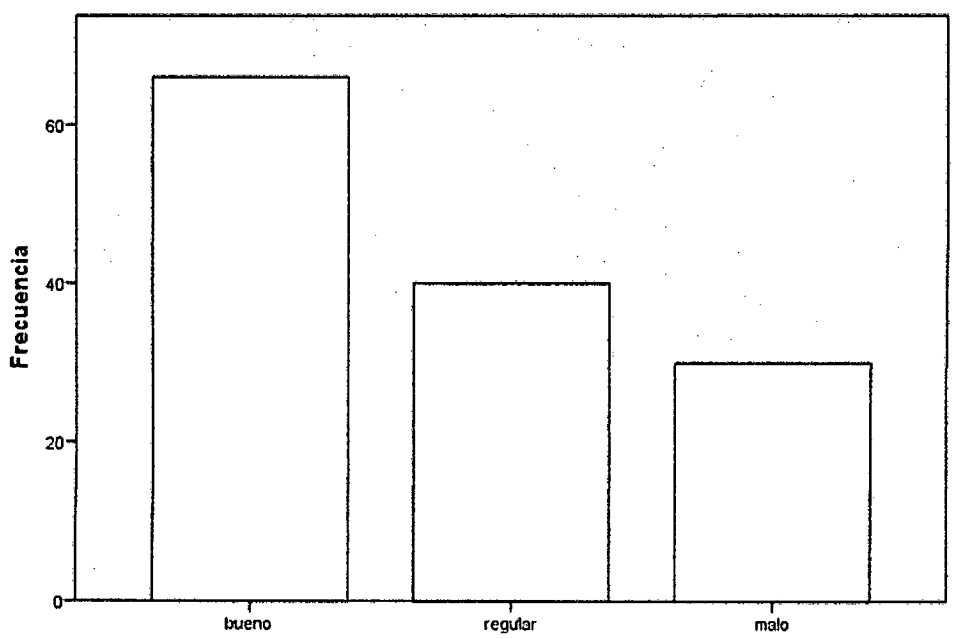
A la pregunta: ¿Cómo califica la precisión de la información utilizada en el proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla Nº 38: Resultado post-test pregunta 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	66	48,5	48,5	48,5
	regular	40	29,4	29,4	77,9
	malo	30	22,1	22,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 36: Resultado post-test pregunta 3



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 48,5%(66 estudiantes) considera que la precisión de la información utilizada en el proceso de orientación vocacional es buena, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular y el 22.1%(30 estudiantes) considera que es mala. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

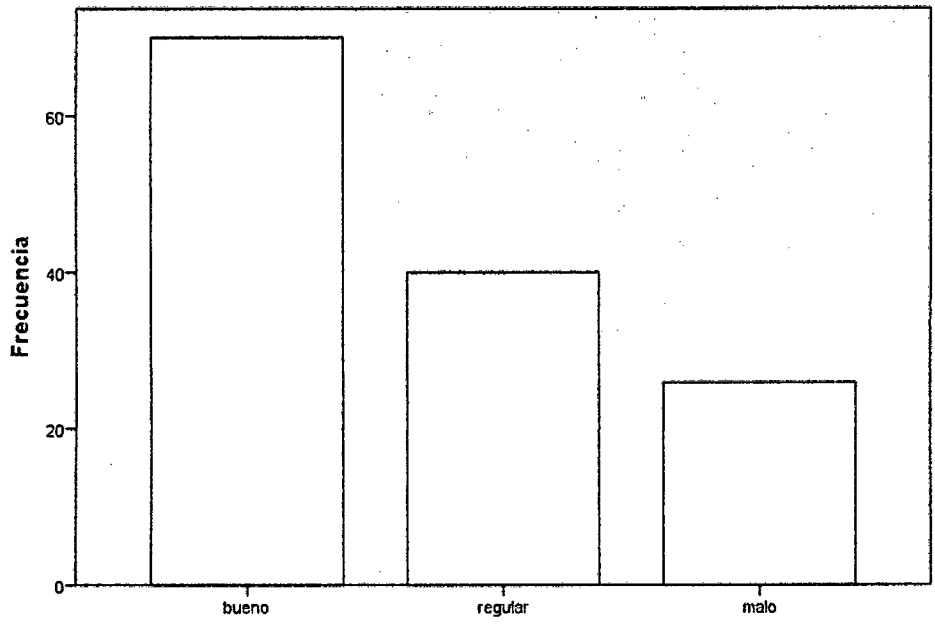
A la pregunta: ¿Cómo califica el resultado obtenido en su orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla N° 39: Resultados post-test pregunta 4.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	70	51,5	51,5	51,5
	regular	40	29,4	29,4	80,9
	malo	26	19,1	19,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 37: Resultado post-test pregunta 4.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 51,5%(70 estudiantes) considera que el resultado obtenido en el proceso de orientación vocacional es bueno, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular y el 19,4%(26 estudiantes) considera que es buena. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

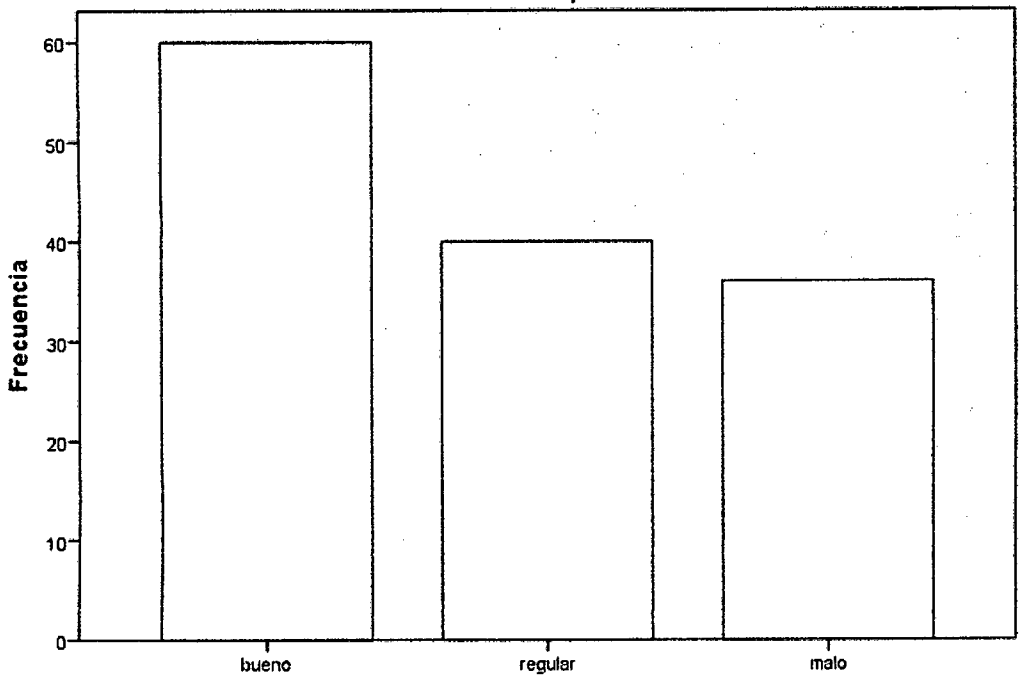
A la pregunta: ¿Cómo califica el tiempo para cada etapa del proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla Nº 40: Resultado post-test pregunta 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	60	44,1	44,1	44,1
	regular	40	29,4	29,4	73,5
	malo	36	26,5	26,5	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 38: Resultado post-test pregunta 5.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que el tiempo para cada etapa en el proceso de orientación vocacional es bueno, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular, el 26,5%(36 estudiantes) considera que es malo. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

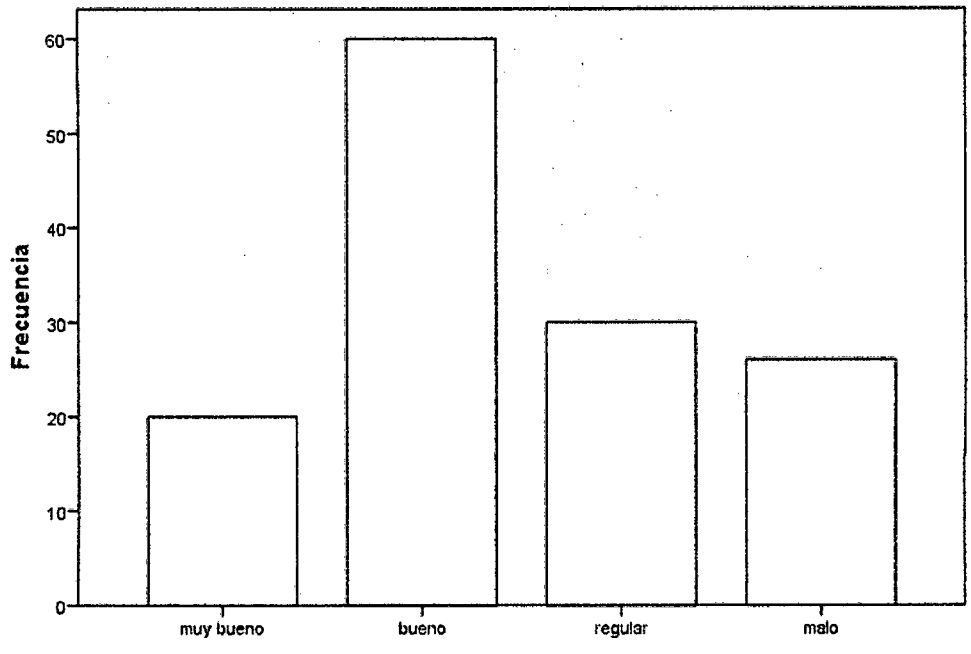
A la pregunta: ¿Cómo califica el desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla N° 41: Resultado post-test pregunta 6.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	muy bueno	20	14,7	14,7	14,7
	bueno	60	44,1	44,1	58,8
	regular	30	22,1	22,1	80,9
	malo	26	19,1	19,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 39: Resultado post-test pregunta 6.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que el desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional es bueno, el 22,1%(30 estudiantes) considera que es regular, el 14,7%(20 estudiantes) considera que es muy bueno y el 19,1%(26 estudiantes) considera que es malo. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

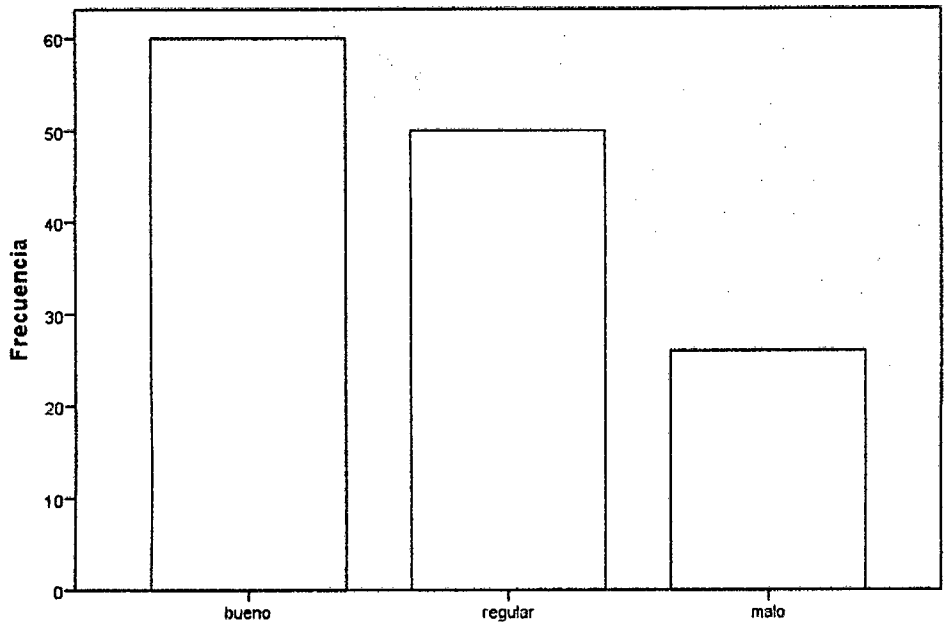
A la pregunta: ¿Cómo califica el uso de la tecnología de información en el proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla N° 42: Resultado post-test pregunta 7.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bueno	60	44,1	44,1	44,1
	regular	50	36,8	36,8	80,9
	malo	26	19,1	19,1	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 40: Resultado post-test pregunta 7.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que el uso de tecnologías de información en el proceso de orientación vocacional es bueno, el 36,8%(50 estudiantes) considera que es regular, el 19,1%(26 personas) considera que es malo. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

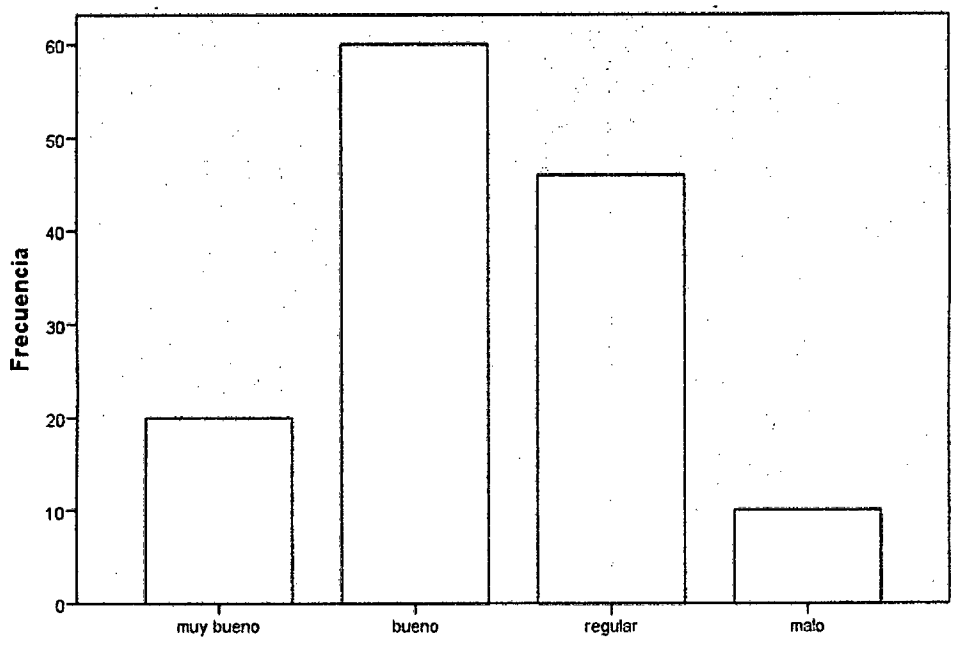
A la pregunta: ¿Cómo califica la forma en que se lleva a cabo los procedimientos empleados para la orientación vocacional con el sistema experto?

Tabla Nº 43: Resultado post-test pregunta 8.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	muy bueno	20	14,7	14,7	14,7
	bueno	60	44,1	44,1	58,8
	regular	46	33,8	33,8	92,6
	malo	10	7,4	7,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 41: Resultado post-test pregunta 8.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 44,1%(60 estudiantes) considera que los procedimientos empleado en el proceso de orientación vocacional es bueno, el 33,8%(46 estudiantes) considera que es regular, el 14,7%(20 estudiantes) considera que es muy bueno y el 7,4%(10 estudiantes) considera que es malo. Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

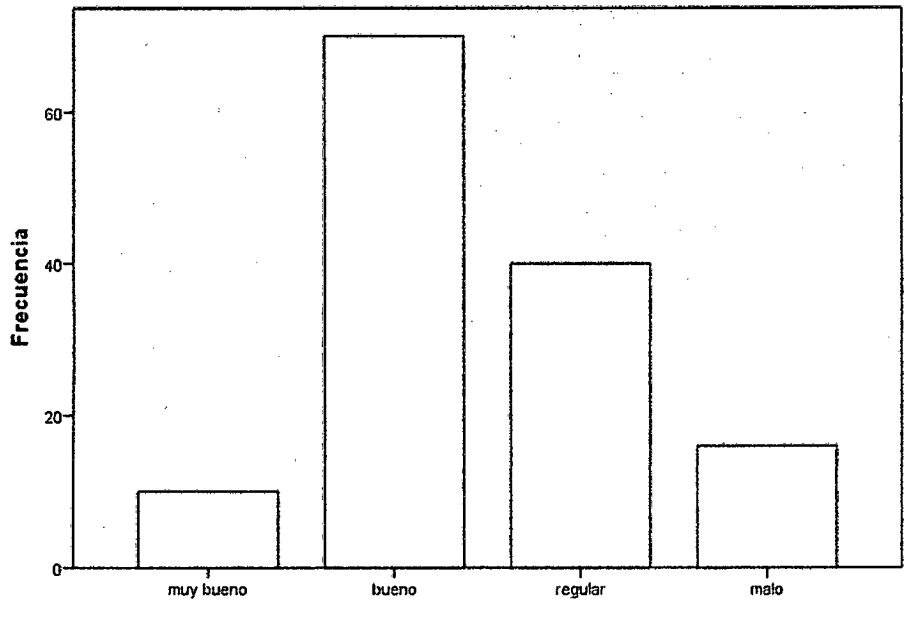
A la pregunta: ¿Cómo califica el proceso de orientación vocacional en la institución educativa con el sistema experto?

Tabla N° 44: Resultado post-test pregunta 9.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	muy bueno	10	7,4	7,4	7,4
	bueno	70	51,5	51,5	58,8
	regular	40	29,4	29,4	88,2
	malo	16	11,8	11,8	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 42: Resultado post-test pregunta 9.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del total de encuestados (136 estudiantes) el 51,5%(70 estudiantes) considera que el proceso de orientación vocacional en la institución educativa es bueno, el 29,4%(40 estudiantes) considera que es regular, el 11,8%(16 estudiantes) considera que es malo y el 7,4%(10 estudiantes) considera que es muy bueno Las opiniones están divididas, siendo predominante el aspecto bueno.

5.2. Prueba de hipótesis.

5.2.1. Formulación del cuadro de valores de indicadores.

La constatación de la hipótesis se realizara de acuerdo al diseño de investigación presentado en el capítulo III, el cual es conocido también como pre-test y post-test que se representa de la siguiente manera:

$$GE: \ O_1 \ \rightarrow \ x \ \rightarrow \ O_2$$

Donde:

GE: Terminal donde las áreas de recepción de estudiantes que se ven afectados (grupo experimental).

X: Sistema experto.

O_1: 1° Observación: antes de la aplicación del sistema experto.

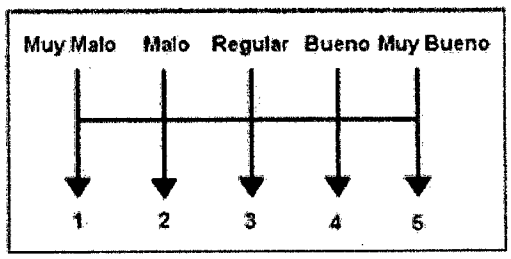
O_2: 2°Observación: después de la aplicación del sistema experto.

El procedimiento consiste en determinar en primer lugar una tabla de rangos de valores, el cual nos permitirá ubicar los valores

cuantitativos de los indicadores, por medio de valores cualitativos expresados en este rango.

Posteriormente realizamos la comparación de valores entre indicadores de acuerdo al diseño de contratación, esta comparación nos permite finalmente aceptar o rechazar la hipótesis de acuerdo a los estándares científicos de la estadística.

Figura N° 43: Escala para la constatación de la hipótesis



Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Supuestos de la prueba de hipótesis.

1. La muestra está constituido por 136 estudiantes, constituyendo una muestra por conveniencia probabilística, dado que ellos interactúan directamente con el sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional.
2. La hipótesis nula H_0 es la negación de la relación existente entre la variable independiente y la variable dependiente y la hipótesis H_a es la afirmación correspondiente.
3. Se utilizó el 95% de nivel de confiabilidad y 5% del nivel de significancia.
4. Se acepta la hipótesis nula si el valor calculado Z_c es mayor al valor en la tabla Z_t, caso contrario se rechaza H_0 y se acepta la hipótesis alternativa.

5.2.3. Calculo de valor crítico y la función de la prueba.

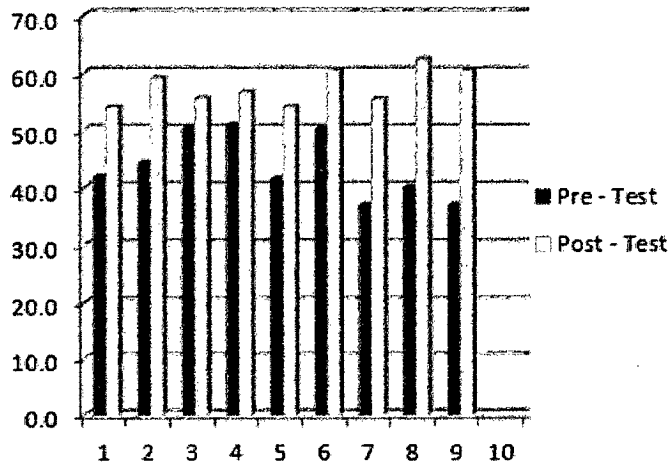
Después de analizar las diferencias entre los indicadores en pre-test (O_1) y post-test (O_2), se puede concluir que para todos los indicadores hay diferencias significativas y una mejora después de aplicar el sistema experto.

Tabla Nº 45: Comparación entre valores pre y post test de los indicadores

ITEM	INDICADOR	Valor Pre test	Valor Post test	Diferencia
01	La forma en que se maneja actualmente la información sobre la orientación vocacional	42.0	54.0	12.0
02	La atención brindada en el proceso de orientación vocacional	44.3	59.0	14.7
03	La precisión de la información utilizada en el proceso de orientación vocacional	50.3	55.5	5.2
04	El resultado obtenido en su orientación vocacional	51.0	56.5	5.5
05	El tiempo para cada etapa del proceso de orientación vocacional	41.5	54.0	12.5
06	El desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional	50.3	60.3	10.0
07	El uso de tecnologías de información en el proceso de orientación vocacional	37.0	55.3	18.3
08	La forma en que se lleva acabo los procedimientos empleados para la orientación vocacional	40.1	62.3	22.2
09	El proceso de orientación vocacional en la institución educativa	37.0	60.3	23.3
TOTAL				**123.7**

Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 44: Resumen de resultados de valores



Fuente: Elaboración propia

Calculo de la diferencia promedio (D)

$$D = \frac{\sum Di}{n} = \frac{123.7}{136} = 0,9$$

Calculo de la desviación estándar (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Di-D)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1826,7}{135}} = 1,92$$

1) Hipótesis estática

$$Ho = O_1 - O_2 \geq 0$$

$$Ha = O_2 - O_1 > 0$$

2) **Nivel de confianza: 95%**

$$\propto = 0{,}05$$

$$(1-\propto) = 0{,}95$$

3) **Calculo del valor critico o valor de la "T" student (Tt)**

$$Tt(1-\alpha)_{(n-1)}$$

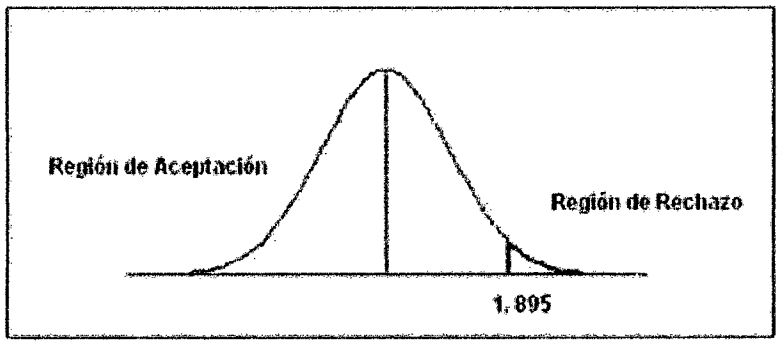
$$Tt(1-0{,}05)_{(136-1)}$$

$$Tt(0{,}95)_{(135)} = 1{,}895$$

$$Tt = 1{,}895$$

4) **Regiones de aceptación y rechazo**

Figura Nº 45: Regiones de aceptación y rechazo



Fuente: Estadística aplicada.

5) **Calculo del valor calculado o función de prueba (Tc)**

$$T_c = \frac{D}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0{,}9}{\frac{1{,}92}{\sqrt{136}}}$$

$$T_c = 5{,}53$$

Por lo tanto:

Como Tc = 5,53 es mayor que Tt = 1,895; entonces se rechaza H_0 y se acepta $H_a = O_1 - O_2 > 0$, y finalmente se concluye que la hipótesis planteada es aceptada.

En el desarrollo de la presente investigación a través de sus diferentes etapas, queda demostrado que el uso de un sistema experto mejora el proceso de orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado y que esta a su vez constituye una alternativa de solución al problema planteado, en un nivel de confianza del 95%, queda demostrado que existe un grado de correlación entre el sistema experto y el proceso de orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.

Según los diferentes tramos realizados, guiados por los objetivos de la investigación pudimos establecer las siguientes conclusiones:

6.1.1. Conclusión general.

Con la aplicación del sistema experto se logró mejorar significativamente el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado; debido a los resultados que los indicadores demuestran en el pre test, antes de la aplicación de este sistema experto existía un 43.72% de efectividad en este proceso, luego al aplicar el sistema experto los indicadores del post test demostraron que existe una efectividad de 57.5% habiendo una mejora de 13.7% en el proceso de orientación vocacional.

6.1.2. Conclusiones específicas.

1. La aplicación de un sistema experto, nos permitió determinar mecanismos de validación e integración de la información en el proceso de orientación vocacional llevado a cabo por la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.
2. La aplicación de un sistema experto, nos ha permitido asegurar la integridad de la información en cada etapa del proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.
3. Se realizó la construcción de un sistema experto para el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

4. La aplicación del sistema experto, nos ha permitido realizar el análisis y diseño de reglas adecuadas en el desarrollo de la base de conocimiento para el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.
5. El sistema experto ha permitido establecer procedimientos de prueba que permitieron llevar a cabo el proceso de orientación vocacional de manera ordenada, completa y simplificada en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.
6. La implementación de una solución con un sistema experto que permite mejorar el proceso de orientación vocacional, libera a los estudiantes de complicaciones y errores generados por los procesos manuales, debido a la automatización de estos procesos.
7. Se ha propuesto la aplicación del sistema experto para la orientación vocacional dentro de la programación anual de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

6.2. Recomendaciones

1. Informar y promocionar en la institución educativa los beneficios y/o aplicación del sistema experto para la orientación vocacional.

2. Aplicar la tecnología móvil de PHP, que permitiría aplicar el uso de este sistema experto para la orientación vocacional desde cualquier dispositivo móvil.

3. Proponer, analizar, diseñar e implementar más sistemas informáticos que permitan mejorar los múltiples procesos educativos que se llevan a cabo en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.

4. El usuario estudiante deberá ingresar información veraz para asegurar un adecuado resultado por parte de este sistema experto.

5. El usuario experto deberá acompañar el uso del sistema experto en cada área que el estudiante desarrolle dentro de este sistema.

6. El usuario estudiante deberá registrar sus datos personales antes de usar el sistema experto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bauer, k. (1988). Sistemas expertos.

2. Benjamín, G. (2013).de http://educandoconamor.com/uploads/ANALISIS_CONDUCTUAL_APLICADO_-_ENCADENAMIENTO.pdf, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

3. CogniFit. (2011). de https://www.cognifit.com/es/habilidad-cognitiva/tiempo-de-respuesta, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

4. Concepto.de. (s.f.). Concepto.de. http://concepto.de/demanda/#ixzz4TVFBiXOJ, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

5. Definicion. (2010). http://definicion.mx/efectividad/, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016]

6. DefinicionABC. (2010). http://www.definicionabc.com/social/propuesta.php, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016] .

7. DefinicionABC. (2012). http://www.definicionabc.com/tecnologia/aplicacion.php, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

8. Empleo, M. d. (2011). Manual tecnico de prueba de habilidades basicas . lima.

9. Enrique Castillo, Jose Manuel Gutierrez, Ali S. Hadi. (s.f.). Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilisticas. En J. M. Enrique Castillo.

10. Española, R. a. (2016). Diccionario de la real cademia de la lengua espaola. http://dle.rae.es/?id=UFbxsxz, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016]

11. Garcia, J. M. (2008). dinamica de sistemas.

12. Global Water Partnership. http://www.gwp.org/es/TOOLBOX/HERRAMIENTAS/Instrumentos-de-Gestion-/Intercambio-de-la-informacion-Compartir-el-conocimiento-para-lograr-una-mejor-gestion-del-agua--/Sistemas-de-Manejo-de-Informacion/, Obtenido y revisado [25 SETIEMBRE 2016].

13. González, A. (s.f.). ecured. de https://www.ecured.cu/Conocimiento, obtenido y revisado [25 SETIEMBRE 2016].

14. Informatica Integral Inteligente . (2007). Informatica Integral Inteligente : http://www.informaticaintegral.net/sisexp.html, Obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016]

15. Jackeline, T. C. (2009). Sistema experto para el apoyo en la orientacion vocacional para la cerrera de ingenieria en la PUCP. Lima: PUCP.

16. Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2010) Definicion.de. http://definicion.de/validacion/, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

17. Julián Pérez Porto, Ana Gardey. (2010). Definicion.de. Obtenido y revisado http://definicion.de/prueba/, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

18. Julián Pérez Porto, María Merino. (2013). Definicion. http://definicion.de/propuesta/, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

19. Madruga, A. (21 de julio de 2015). Cibernetica. https://cibernetica.wordpress.com/2015/07/21/cuales-son-los-componentes-de-un-sistema-experto/, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

20. Magazine. (2010). http://www.mastermagazine.info/termino/7068.php, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

21. Magazine, M. (2010).

http://www.mastermagazine.info/termino/5234.php, obtenido y revisado [20 SETIEMBRE 2016].

22. Maldonado, I. F. (2015). Paln de trabajo. pucallpa.

23. Malena. (28 de marzo de 2011). La guia.

http://psicologia.laguia2000.com/orientacion-vocacional/el-proceso-de-orientacion-vocacional, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

24. Mareategui, F. B. (22 de mayo de 2015). Colegios emblemáticos, ¿un símbolo del modelo del educativo? El comercio.

25. Marlene, C. S. (2008). Sistema experto en el diagnostico medico del sindrome de Guillian. En C. S. Marlene.

26. Minedu. (07 de octubre de 2014). Minedu. http://www.minedu.gob.pe/a/006.php, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

27. Infosegur. (2010). Seguridad informatica. https://infosegur.wordpress.com/tag/integridad/, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

28. Porto, J. P. (2008). Definicion. de http://definicion.de/conocimiento/, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

29. Públicas, M. d. (2010). Descripcion y Objetivos. En Construcción del Sistema de Información.

30. Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos. (2001). Inteligencia artificial.

31. Rolston, David W. (1993).

32. Rolston, david W, Giarratano, Joseph . (1998).

33. Rossi, B. D. (2001). Inteligencia artificial.

34. Santana. (1988).

35. Salkind, N. (1998). *Metodos de investigacion.* Mexico: Prentice hall.

36. SoftDoit. (2013). SoftDoit.

https://www.softwaredoit.es/definicion/definicion-integridad.html, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

37. Stevens. (1984).

38. Tecnologica, b. U. (2011).

http://blog.utp.edu.co/adriamec/files/2012/09/CAPITULO-1-conceptosb%C3%A1sicos.pdf, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

39. Valéncia, u. d. (s.f.). proyecto CEA CES.
https://www.uv.es/ceaces/base/tratnoes/expertos.htm#mi, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

40. WordReference. (s.f.). WordReference.
http://www.wordreference.com/definicion/experto, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016].

41. Zapata, r. (1998).
www.ciberconta.unizar.es/LECCION/sisexpat/sispexp.htm, obtenido y revisado [23 SETIEMBRE 2016]

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta pre-test.

Código de encuesta: E001

Código de encuestador: 001

Nº de encuesta: _____

Fecha: ___/___/___

Instrucciones: Buen día, a continuación le presentamos una serie de preguntas que pretenden medir cómo se maneja actualmente la orientación vocacional en esta institución emblemática Faustino Maldonado, por favor sírvase contestar las siguientes preguntas, marcando con un aspa solo una de las respuestas. **Agradecemos su colaboración y apoyo.**

1. ¿Qué le parece la forma en que se maneja actualmente la información sobre orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado?

a. Muy bueno ( )
b. Bueno ( )
c. Regular ( )
d. Malo ( )
e. Muy malo ( )

2. ¿Cómo califica la atención brindada en el proceso de orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )
b. Bueno ( )
c. Regular ( )
d. Malo ( )
e. Muy malo ( )

3. ¿Cómo califica la precisión en la información utilizada en el proceso de orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

4. ¿Cómo califica el resultado obtenido en su orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

5. ¿Cómo califica el tiempo para cada etapa del proceso de orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

6. ¿Cómo califica el desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

7. ¿Cómo califica el uso de tecnologías de tecnologías de información en el proceso de orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

8. ¿Cómo califica la forma en que se lleva a cabo los procedimientos empleados para la orientación vocacional?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

9. ¿Cómo califica el proceso de orientación vocacional en la institución educativa?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

¡Le agradecemos su valiosa colaboración!

Anexo 2: Encuesta post-test.

Código de encuesta: E001

Código de encuestador: 001

Nº de encuesta: _____

Fecha: ___/___/___

Instrucciones: Buen día, a continuación le presentamos una serie de preguntas que pretenden medir cómo se maneja actualmente la orientación vocacional en esta institución emblemática Faustino Maldonado, por favor sírvase contestar las siguientes preguntas, marcando con un aspa solo una de las respuestas. **Agradecemos su colaboración y apoyo.**

1. ¿Qué le parece la forma en que se maneja actualmente la información sobre orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )
b. Bueno ( )
c. Regular ( )
d. Malo ( )
e. Muy malo ( )

2. ¿Cómo califica la atención brindada en el proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )
b. Bueno ( )
c. Regular ( )
d. Malo ( )
e. Muy malo ( )

3. ¿Cómo califica la precisión en la información utilizada en el proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

4. ¿Cómo califica el resultado obtenido en su orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

5. ¿Cómo califica el tiempo para cada etapa del proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

6. ¿Cómo califica el desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

7. ¿Cómo califica el uso de tecnologías de tecnologías de información en el proceso de orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

8. ¿Cómo califica la forma en que se lleva a cabo los procedimientos empleados para la orientación vocacional con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

9. ¿Cómo califica el proceso de orientación vocacional en la institución educativa con el sistema experto?

a. Muy bueno ( )

b. Bueno ( )

c. Regular ( )

d. Malo ( )

e. Muy malo ( )

¡Le agradecemos su valiosa colaboración!

Anexo 3: Fotografías de la aplicación del sistema experto en el proceso de orientación vocacional en la IEE Faustino Maldonado.

Figura Nº 46: Estudiantes usando el sistema experto



Figura Nº 47: Estudiantes en una charla con el psicólogo sobre orientación vocacional antes del uso del sistema experto



Figura Nº 48: Estudiantes usando el sistema experto en el crt

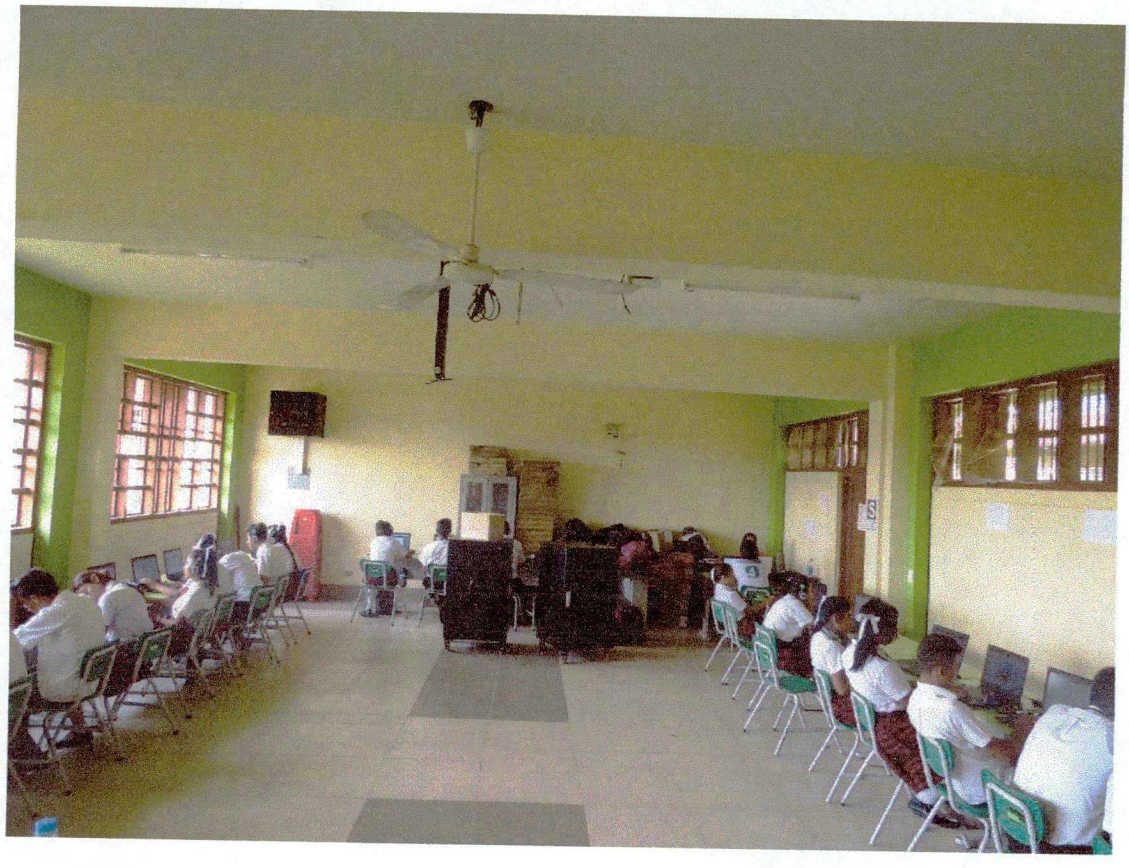


Figura Nº 49: Estudiantes usando el sistema experto en el crt



Anexo 4: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Métodos
Principal: ¿Cuán eficiente es la aplicación de un sistema experto en la mejora del proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?	General: Aplicar un sistema experto para mejorar el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.	General: Una adecuada aplicación del sistema experto mejorara el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.	**Variable Independiente:** Sistema experto **Variable Dependiente:** Proceso de orientación vocacional. **Variable Interviniente:** IEE Faustino Maldonado	**Variable Independiente:** - El tiempo para cada etapa del proceso de orientación vocacional. - El uso de tecnologías de información en el proceso de orientación vocacional. - El resultado obtenido en su orientación vocacional **Variable Dependiente:** - La forma en que se maneja actualmente la información sobre la orientación vocacional - La atención brindada en el proceso de orientación vocacional - La precisión de la información utilizada en el	**Tipo de investigación:** La investigación será de tipo aplicativo. **Nivel de investigación:** Utilizaremos el nivel descriptivo. **Fuentes:** - Recojo de información. - Difusión, orientación de información. **Técnicas de investigación:** - Encuesta. - Observación. **Población:** 210 **Muestra:** 136
Secundarios 1)¿En qué medida la aplicación de un sistema experto contribuirá al manejo de la información en el proceso de orientación vocacional en los estudiantes de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado? 2)¿De qué manera la aplicación de un sistema experto ayudara a asegurar la integridad de la información en cada etapa del proceso de orientación vocacional de la institución educativa emblemática Faustino Maldonado? 3)¿De qué manera la construcción de un sistema experto mejorara el funcionamiento de las etapas del proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado? 4) ¿De qué manera el desarrollo del análisis y diseño del conjunto de reglas de la base de conocimiento mejorara el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado? 5) ¿De qué manera la realización de pruebas del sistema experto ayudara a su utilización para la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?	Específicos: 1) Determinar los mecanismos de validación e integración de la información en el proceso de orientación vocacional llevado por la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. 2) Asegurar la integridad de la información en cada etapa del proceso de orientación vocacional con la aplicación del sistema experto en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. 3) Construir el sistema experto para el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. 4) Realizar el análisis y diseño del conjunto de reglas para la base de conocimiento correspondiente al proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. 5) Realizar las pruebas correspondientes al sistema experto para la orientación	Específicos: H1: El buen uso de los mecanismos de validación e integración de la información permite un mejor proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. H2: Una adecuada integridad de la información de los procesos en cada etapa del proceso de orientación vocacional con la aplicación del sistema experto contribuye a una mejor orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. H3: La construcción de un sistema experto, mejora el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. H4: El desarrollo del análisis y diseño de las reglas de la base de conocimiento del sistema experto, mejora la orientación vocacional en la institución educativa emblemática. H5: La realización de pruebas del sistema experto, ayuda a su			

6) ¿En qué medida la implementación del sistema experto contribuirá con el desarrollo de la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado? 7) ¿En qué medida la propuesta de la aplicación de un sistema experto mejorara el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado?	vocacional a desarrollarse en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. 6) Implementar el sistema experto para la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. 7) Proponer la aplicación del sistema experto para el apoyo en el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.	utilización en el proceso de orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. H6: La implementación del sistema experto contribuye con el desarrollo de la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado. H7: La propuesta de la aplicación de un sistema experto mejora la orientación vocacional en la institución educativa emblemática Faustino Maldonado.		proceso de orientación vocacional - El desempeño de los encargados de brindarle la orientación vocacional - La forma en que se lleva acabo los procedimientos empleados para la orientación vocacional - El proceso de orientación vocacional en la institución educativa	