

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



Presentado por:

Br. DELIE MAUCAYLLE LEANDRES

DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA APOYAR EL
PROCESO DE LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL DE LOS
ESTUDIANTES EGRESADOS DEL NIVEL SECUNDARIO

Asesor:

MSc. ING. EDWIN ROQUE TITO.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS.

ANDAHUAYLAS – APURÍMAC – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



T E S I S

DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA APOYAR EL PROCESO DE LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL DE LOS ESTUDIANTES EGRESADOS DEL NIVEL SECUNDARIO.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : **INTELIGENCIA ARTIFICIAL
SISTEMA EXPERTOS**

ÁREA PRIORIZADA PNCYT : **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y
COMPUTACIÓN (COD.0403 0101)**

AUTOR : **Br. DELIE MAUCAYLLE LEANDRES**

ASESOR : **MSc. ING. EDWIN ROQUE TITO**

ANDAHUAYLAS – APURÍMAC – PERÚ

2018



APROBACIÓN DEL ASESOR

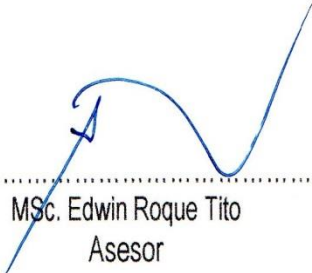
Quién suscribe:

MSc. Edwin Roque Tito, por la presente:

CERTIFICA,

Que, La Bachiller en Ingeniería de Sistemas Delie Maucaylle Leandres ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA APOYAR EL PROCESO DE LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL DE LOS ESTUDIANTES EGRESADOS DEL NIVEL SECUNDARIO, para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas.

Andahuaylas, 14 de Agosto de 2018.



MSc. Edwin Roque Tito
Asesor



Bach. Delie Maucaylle Leandres



APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

LA TESIS: Desarrollo de un Sistema Experto para apoyar el proceso de la orientación vocacional de los estudiantes egresados del nivel secundario; para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:

PRESIDENTE: ING. JUAN JOSÉ ORÉ CERRÓN
SECRETARIO: Dr. JULIO CESAR HUANCA MARÍN
VOCAL: ING. ENRIQUE EDGARDO CONDOR TINOCO

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD, en la ciudad de Andahuaylas el día 11 del mes de junio de 2018

Andahuaylas, 14 de Agosto de 2018.

ING. JUAN JOSÉ ORÉ CERRÓN
PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR

Dr. JULIO CESAR HUANCA MARÍN
SECRETARIO DEL JURADO DICTAMINADOR

ING. ENRIQUE EDGARDO CONDOR TINOCO
INTEGRANTE/VOCAL DEL JURADO DICTAMINADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

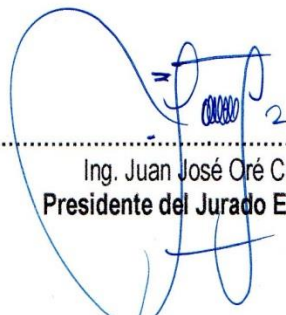
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Sede Académica Ccoyahuacho de la Universidad Nacional José María Arguedas de la ciudad de Andahuaylas, siendo las once de la mañana del día lunes once de junio del año dos mil dieciocho; se reunieron el **Ing. Juan José Oré Cerrón**, el **Dr. Julio Cesar Huanca Marín**, el **Ing. Enrique Edgardo Condor Tinoco**; integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: "DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA APOYAR EL PROCESO DE LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL DE LOS ESTUDIANTES EGRESADOS DEL NIVEL SECUNDARIO", cuyo autor es la Bachiller en Ingeniería de Sistemas **DELIE MAUCAYLLE LEANDRES** y el Asesor **MSc. Edwin Roque Tito** con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa del tesista, el Jurado Evaluador **ACORDÓ**: Aprobar por Unanimidad al Bachiller en Ingeniería de Sistemas **DELIE MAUCAYLLE LEANDRES**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
16	Dieciséis	Muy Bueno

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.



 Ing. Juan José Oré Cerrón
 Presidente del Jurado Evaluador



 Dr. Julio Cesar Huanca Marín
 Primer Miembro del Jurado Evaluador



 Ing. Enrique Edgardo Condor Tinoco
 Segundo Miembro del Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A DIOS quién es mi fortaleza y la razón de mi existencia, A mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mis hermanos por la confianza depositada en mí y por todo su apoyo incondicional, a mis amigos de la Universidad, a mis maestros y compañeros.

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios por darme la existencia.

A mis padres por su apoyo, confianza y sacrificio.

A mis hermanos quienes son la alegría diaria en mi vida y que con tan solo mirarlos hacen que uno sea mejor cada día, de manera muy especial mi agradecimiento para mi hermano Alex por su asesoría, guía y apoyo para la culminación de esta investigación.

A mi asesor de tesis al M.Sc. Ing. Edwin Roque Tito, por su apoyo, experiencia, guía y observaciones brindadas para el perfeccionamiento y culminación de este proyecto.

A la Ingeniera Cecilia Edith García Rivas Plata por su asesoría, guía y comprensión durante el tiempo que estuve en la universidad.

A mis amigos, compañeros y a todos los docentes de la carrera profesional de Ingeniería de sistemas por su apoyo y su amistad.

A la “Universidad Nacional José María Arguedas” por los años que me cobijó en sus aulas, para adquirir conocimientos y tener una formación profesional.

Y por último agradezco a todos quienes de una u otra forma han apoyado para el logro de esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABLAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPITULO I.....	1
1. Planteamiento del problema.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivos generales.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación.....	5
1.5. Viabilidad de la investigación.....	6
1.5.1. Viabilidad técnica.....	6
1.5.2. Viabilidad económica.....	7
1.5.3. Viabilidad operativa.....	7
1.6. Limitación del estudio.....	8
CAPITULO II.....	9
2. Marco teórico.....	9
2.1. Orientación vocacional.....	9
2.1.1. Definición de la orientación vocacional.....	9
2.1.2. Factores de la evaluación en la orientación vocacional.....	10
2.1.3. Herramientas e instrumentos usados en la orientación vocacional.....	12
2.2. Sistemas expertos.....	16
2.2.1. Marco histórico.....	16
2.2.2. Definición del sistema experto.....	18
2.2.3. Características de los sistemas expertos.....	19
2.2.4. Estructura de un sistema experto.....	19
2.2.5. Interfaz del usuario.....	26

2.2.6.	Usuario	26
2.2.7.	Metodología Grover.....	27
2.2.8.	Metodología IDEAL	30
2.3.	Modelo de calidad ISO/IEC 9126	34
2.3.1.	Definición	34
2.3.2.	Características	34
2.3.3.	Calidad interna y externa.....	36
2.3.4.	Calidad de uso	37
CAPITULO III.....		38
3.	Estado de arte.....	38
3.1.	Antecedentes	38
3.1.1.	Antecedentes a nivel nacional	38
3.1.2.	Antecedentes a nivel inter nacional.....	39
CAPITULO IV.....		41
4.	Ingeniería del proyecto (propuesta solución).....	41
4.1.	Gestión del proyecto	41
4.2.	ANÁLISIS.....	41
4.2.1.	Definición De La Metodología	41
4.2.2.	Identificación de requerimientos.....	44
4.2.3.	Diagrama de casos de uso.....	47
4.2.4.	Definición del sistema.	47
4.3.	DISEÑO	51
4.3.1.	Arquitectura de la solución	51
4.3.2.	Estructuración de las reglas	56
4.3.3.	Diseño de la interfaz.....	63
4.4.	CONSTRUCCIÓN	65
4.4.1.	Lenguaje de Programación Java.....	65
4.4.2.	Base de datos MySQL	66
4.4.3.	Modelador MySQL Workbench.....	67
4.4.4.	Rational Rose.....	68
CAPITULO V.....		69
5.	Evaluación de la solución.....	69
5.1.	Pruebas.....	69

5.1.1.	Tipos de Pruebas.....	69
5.1.2.	Técnica utilizada	71
5.1.3.	Resultado de las pruebas.....	71
6.	Conclusiones.....	73
7.	Recomendaciones.....	74
8.	Referencias bibliográficas	75
9.	Anexos	78
9.1.	Especificación de casos de uso.....	78
9.2.	Modelado de base de datos	116
9.3.	Diagrama de secuencia	122
9.4.	Captura de pantallas	132
9.5.	Encuesta para el sistema experto	140
9.6.	Cuestionario de intereses para el sistema experto.....	144
9.7.	Cuestionario de intereses para el sistema experto.....	147
9.8.	Integración de intereses, aptitudes y sus respectivas carreras.....	151

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Proceso de la Orientación Vocacional</i>	10
<i>Figura 2. Campos de la Inteligencia Artificial</i>	17
<i>Figura 3. Forma de resolver un problema</i>	18
<i>Figura 4. Componentes de un sistema experto</i>	20
<i>Figura 5. El conocimiento y las necesidades de los usuarios</i>	21
<i>Figura 6. Motor de inferencias y su función</i>	22
<i>Figura 7. Regla lógica "Modus ponens"</i>	23
<i>Figura 8. Regla lógica "Modus Tollens"</i>	24
<i>Figura 9. Ciclo del Motor de inferencias</i>	24
<i>Figura 10. Un programa tradicional</i>	25
Figura 11. Un sistema experto	25
<i>Figura 12. Experto en conocimientos</i>	26
<i>Figura 13: Fases del ciclo de adquisición del conocimiento</i>	27
<i>Figura 14. Consolidación Basal</i>	30
<i>Figura 15: Diagrama de paquetes</i>	49
<i>Figura 16: Diagrama de actores</i>	50
<i>Figura 17: Arquitectura cliente-servidor [ARQCS]</i>	51
<i>Figura 18: Arquitectura de un sistema experto</i>	52
<i>Figura 19: Arquitectura de tipo MVC</i>	53
<i>Figura 20: Arquitectura híbrida</i>	54
<i>Figura 21: Flujo de datos en el sistema</i>	55
<i>Figura 22: Caso de uso Gestionar Encuesta</i>	78
<i>Figura 23: Gestionar Prueba Psicológica</i>	86
<i>Figura 24: Gestionar Usuario</i>	94
<i>Figura 25: Gestionar carrera profesional</i>	100
<i>Figura 26: Gestionar centros de estudios</i>	106
<i>Figura 27: Gestionar conocimiento</i>	112
<i>Figura 28: Modelado de base de datos</i>	116
<i>Figura 29: Diagrama de base conocimientos</i>	117
<i>Figura 30: Diagrama de base de hechos, carreras y universidades</i>	118
<i>Figura 31: Diagrama de base de hechos pruebas rendidas por los usuarios</i>	119
<i>Figura 32: Diagrama prueba psicológica</i>	120
<i>Figura 33: Diagrama de encuesta</i>	121
<i>Figura 34: Eliminar carrera</i>	122
<i>Figura 35: Explorar carrera</i>	123
<i>Figura 36: Imprimir carrera</i>	124
<i>Figura 37: Modificar carrera</i>	125
<i>Figura 38: Registrar carrera</i>	126
<i>Figura 39: Registrar centro de estudios</i>	127
<i>Figura 40: Modificar centro de estudios</i>	128
<i>Figura 41: Imprimir centro de estudios</i>	129

<i>Figura 42: Explorar centro de estudios</i>	130
<i>Figura 43: Eliminar centro d estudios</i>	131
<i>Figura 44: Inicio de sesión</i>	132
<i>Figura 45: Ventana principal del estudiante</i>	132
<i>Figura 46: Ventana encuesta</i>	133
<i>Figura 47: Elegir prueba Psicológica</i>	133
<i>Figura 48: Elegir prueba Psicológica</i>	134
<i>Figura 49: Resultados del test de intereses</i>	134
<i>Figura 50: Resultados de la integración del test de intereses y aptitudes</i>	135
<i>Figura 51: Reporte integrado1</i>	136
<i>Figura 52: Reporte integrado2</i>	137
<i>Figura 53: Explorar carrera</i>	138
<i>Figura 54: Información sobre carreras</i>	138
<i>Figura 55: Ventana principal del experto</i>	139
<i>Figura 56: Seguimiento al estudiante</i>	139

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: Primeros Sistemas Expertos</i>	18
<i>Tabla 2: Requerimientos funcionales</i>	44
<i>Tabla 3: Tabla del test de intereses</i>	58
<i>Tabla 4: Test de aptitudes</i>	60
<i>Tabla 5: Integración de intereses y aptitudes</i>	61
<i>Tabla 6: Reglas para las carreras afines</i>	62
<i>Tabla 7: Pruebas unitarias</i>	70
<i>Tabla 8: Pruebas de sistema</i>	70
<i>Tabla 9: Pruebas con el usuario experto</i>	71
<i>Tabla 10: Resultado pruebas unitarias</i>	71
<i>Tabla 11: Resultado pruebas del sistema</i>	72
<i>Tabla 12: Resultado pruebas del sistema</i>	72
<i>Tabla 13: Registrar encuesta</i>	79
<i>Tabla 14: Actualizar encuesta</i>	80
<i>Tabla 15: Eliminar encuesta</i>	81
<i>Tabla 16: Realizar encuesta</i>	82
<i>Tabla 17: Revisar encuesta realizada</i>	83
<i>Tabla 18: Ver resultados de la encuesta</i>	84
<i>Tabla 19: Imprimir encuesta realizada</i>	85
<i>Tabla 20: Registrar prueba psicológica</i>	87
<i>Tabla 21: Modificar prueba psicológica</i>	88

<i>Tabla 22: Ver prueba psicológica.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 23: Eliminar prueba psicológica.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 24: Ver resultados de las pruebas</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 25: Imprimir encuesta realizada</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 26: Realizar prueba psicológica</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 27: Registrar usurario</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 28: Modificar usuarios.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 29: Eliminar usuario</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 30: Cambiar clave</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 31: Configurar roles.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 32: Registrar carrera profesional.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 33: Modificar carrera profesional.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 34: Eliminar carrera profesional.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 35: Explorar carrera profesional</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 36: Imprimir carrera profesional.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 37: Registrar centros de estudios</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 38: Actualizar centro de estudios</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 39: Eliminar centro de estudios</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 40: Explorar centros educativos</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 41: Imprimir centros educativos.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 42: Registrar criterio de evaluación</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 43: Modificar criterios de evaluación</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 44: Eliminar criterio de evaluación</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 45: Preguntas de autopercepción</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 46: Integración de Intereses y Aptitudes.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 47: Integración de intereses y aptitudes con sus respectivas carreras ...</i>	<i>152</i>

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo el Desarrollo de un Sistema Experto para apoyar el proceso de la orientación vocacional de los estudiantes egresados del nivel secundario. Para lograr dicho objetivo se hizo un estudio a las diferentes instituciones educativas existente en nuestra provincia de Andahuaylas sobre la orientación vocacional y se concluyó que se necesita de una herramienta que brinde apoyo al orientador vocacional en su labor de asesoramiento sobre su futuro profesión.

La finalidad de dicho sistema es contar con una herramienta que permita al estudiante identificar la carrera de acuerdo a sus aptitudes e intereses, así como disponer de la información necesaria acerca de las opciones vocacionales existentes, además de mostrarle, de acuerdo a sus resultados obtenidos, la carrera profesional a la que más se orienta.

Para la construcción de este sistema se utilizó el híbrido de dos metodologías: Metodología Grover, que se usó para la adquisición de conocimientos y la metodología IDEAL para la construcción del sistema.

Palabras claves: Sistema experto, Orientación Vocacional, Carrera Profesional, test vocacional.

ABSTRACT

The present investigation has like objective the Development of an Expert System to support the process of the vocational orientation of the students graduated of the secondary level. To achieve this objective, a study was made of the different educational institutions in our province of Andahuaylas regarding vocational guidance and it was concluded that a tool is needed to provide support to the vocational counselor in his work of advising on his future profession.

The purpose of this system is to have a tool that allows the student to identify their true interests, aptitudes and competences, as well as having the necessary information about existing vocational options, as well as showing, according to their results, the career professional who is most oriented.

For the construction of this system the hybrid of two methodologies was used: Methodology Grover, which was used for the acquisition of knowledge and IDEAL methodology for construction.

Keywords: Expert system, Vocational Guidance, Professional Career, vocational test.

INTRODUCCIÓN

La orientación vocacional es un aspecto muy importante en la formación de los adolescentes y se ve influida por diversas informaciones que reciben de distintos medios como son la familia, libros, compañeros, maestros, internet, etc., que en ocasiones carecen de fundamento correcto.

Lo que más preocupa a los jóvenes es tener que decidir entre lo que realmente les gusta y lo que es recomendable desde el punto de vista práctico. El proceso para elegir carrera es un paso que muchos dan con la seguridad de quien desde pequeño sabe lo que anhela, otros lo atraviesan con angustia y el desvelo de quien no desea cometer una grave equivocación ni perder el tiempo, y para unos pocos no es más que una prueba..." "total si no me gusta, me cambio y ya"(Koontz, 1961).

Al carecer de esta orientación, el estudiante puede tomar una equivocada decisión. Una mala decisión provoca un malestar que influye en el desempeño del ser humano tanto a nivel personal como profesional, es decir, genera un impacto negativo sobre el individuo, su familia y a la sociedad en conjunto que tendrá como consecuencia una baja satisfacción en su vida.

Por otro lado, una buena decisión impactará al estudiante de manera positiva: en primer lugar, dentro de su etapa universitaria, pues logrará un mejor rendimiento académico y en un futuro en su calidad de trabajo profesional y como consecuencia en su calidad de vida. Para lograr una acertada decisión es necesario un auto-conocimiento que le permita comprender sus destrezas, capacidades e intereses, a su vez es necesario contar con una amplia información sobre el contexto profesional que las instituciones educativas ofrecen y de esta manera poder definir una adecuada propuesta del futuro profesional.

La importancia de esta investigación radica en que se puede desarrollar un sistema experto de orientación vocacional, mediante la aplicación de un test computarizado con reglas configurables en base a la experiencia de un experto, permitiendo obtener resultados confiables en corto tiempo.

CAPITULO I

1. Planteamiento del problema

1.1. Realidad problemática

El adolescente se encuentra en un período de desarrollo, sus actitudes y aptitudes recién comienzan a definirse y muchas veces le cuesta tomar una decisión al elegir una carrera profesional. Además conocen poco el campo de acción de cada carrera profesional; aún está sujeto al círculo familiar. En general no tiene todos los elementos necesarios como para elegir una profesión. Con frecuencia rechaza esto o aquello simplemente por carecer de deseo de ejercerla o conocimientos de lo que quiere.

Hasta el año 2012 aproximadamente el 83% de los jóvenes elige su futuro por la influencia de variables externas, teniendo como resultado en posibles casos la elección de una carrera sin posibilidad de empleo.

En los últimos años se ha visto que 6 de cada 10 personas creen que deberían haber estudiado otra cosa, los padres influyen en la toma de decisiones de los hijos, lo cual es un error ya que debe ser decisión propia del alumno, lo ideal es que uno haga aquello que realmente sea su vocación. (INEI,2008).

La formación de la vocación es un proceso que se inicia desde las primeras etapas del desarrollo del niño o la niña; es a través de sus juegos, exploraciones y comprensión del entorno, adaptación al grupo, roles y modelos de los padres y las experiencias formativas en la escuela, que se va configurando la futura vocación. Por ello, se considera importante que los docentes generen situaciones pedagógicas que permitan que los estudiantes desde los primeros años de la escolaridad, aprendan a conocerse, desarrollen capacidades y se valoren como personas que pueden contribuir al beneficio de los demás.

La Educación Secundaria logra en los estudiante un desarrollo integral de sus capacidades, valores éticos y actitudes para alcanzar su autorrealización en una sociedad pluricultural, solidaria y democrática, donde se valoran los desempeños productivos e innovadores, la cultura

de la calidad y los emprendimientos, en concordancia con las necesidades y potencialidades locales, regionales y nacionales para el desarrollo sostenible.

La vocación expresa el “conjunto de motivos e intereses que nos orientan hacia aquello que queremos ser y hacer de nuestra vida debiendo articularse con las oportunidades y limitaciones de la realidad. Ésta viene a ser un concepto dinámico y multidireccional. No se trata de un aspecto predeterminado o innato de la persona, ni tampoco de algo que se decide en un momento puntual, la vocación se va formando y construyendo a lo largo de la vida, a través de un proceso de reconocimiento de habilidades, destrezas, así como resoluciones de diversas situaciones de la vida misma.

Formar integralmente al estudiante en los aspectos físico, afectivo, cognitivo y espiritual para el logro de su identidad personal y social, ejercer la ciudadanía y desarrollar actividades laborales y económicas que le permitan organizar un proyecto de vida y contribuir al desarrollo del país.

La vocación es un proceso evolutivo que se desarrolla durante la infancia y se hace visible durante la adolescencia, pero no todos tienen clara su vocación porque hay una gran cantidad de estudiantes que no saben qué carrera estudiar al culminar sus estudios secundarios debido a que carecen de la preparación vocacional necesaria; como consecuencia podrían tomar caminos equivocados que con el tiempo podrían influir en su calidad de trabajo conduciéndoles al fracaso (Tapia, 2009).

Parte del problema de la falta o incorrecta orientación vocacional en los jóvenes, también se encuentra en la gran cantidad de personas que no concluye su educación escolar, ya sea por motivos económicos o familiares.

La problemática que se tiene en la orientación vocacional son: La gran cantidad de estudiantes que necesitan orientación vocacional y son pocos los orientadores (Jaramillo, 2005).

- La posibilidad económica no son suficientes como para poder acudir a un psicólogo y esto hace que muchos jóvenes se pierdan en el camino guiándose al camino de la drogadicción y al pandillaje.
- No se proporcionan los servicios de orientación vocacional en las instituciones educativas por falta de recurso económico.
- Los jóvenes no buscan la orientación vocacional por la falta de información o el tener que ir a una oficina de orientación vocacional.
- Las consultas que tiene el estudiante con el orientador son esporádicas y por tanto en ocasiones el joven pierde interés y no recoge sus resultados, esto hace deficiente el proceso de obtención de resultados.
- Los test de orientación son individuales y como es una cantidad numerosa de alumnos se obtienen demasiados test a calificar, esto produce tras papeleo pérdida de información, atenciones, apoyo y servicios inadecuados a los estudiantes.
- Los test de orientación que se realizan son mínimos de dos cuartillas o 30 preguntas y produce gastos de Materiales elevados.

Las experiencias recabadas en los centros de salud de la provincia de Andahuaylas, indican que los profesionales a cargo de evaluar la orientación vocacional de los estudiantes egresados del nivel secundario tardan en promedio 03 semanas en entregar los resultados y en la universidad nacional José María Arguedas tardan 02 días en promedio en entregar los resultados del test sobre la orientación vocacional.

Considerando que estas tecnologías de investigación y comunicación automatizan muchos procesos, se propone el desarrollo de una herramienta tecnológica que pueda minimizar el tiempo de aplicación de estos test con el soporte de un sistema experto.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera minimizamos el tiempo de aplicación de un test de orientación vocacional en los estudiantes del nivel secundario?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

Desarrollar un Sistema Experto que mejore la aplicación de los test en la orientación vocacional de los estudiantes del nivel secundario

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis exploratorio sobre modelos de Orientación Vocacional.
- Diseñar los test que utilizará el sistema Experto en el proceso de la orientación vocacional de acuerdo a los diversos modelos analizados
- Determinar la metodología que se usará en el desarrollo del sistema experto para la orientación vocacional.
- Diseño e implementación de los módulos del sistema experto
- Validación de los módulos del sistema experto para corregir los posibles errores.

1.4. Justificación

Cada vez que pasan los años la sociedad es más exigente y competitiva, la cual nos obliga un avance de primera, juntamente con la tecnología ya que este es un factor muy favorable para nosotros, en donde lo más adecuado que puede hacer el hombre es aumentar sus probabilidades de éxito. El proceso de orientación vocacional es el que permite conocer el área profesional en la que tendrá mayores probabilidades de éxito de acuerdo a sus capacidades y habilidades que posee el hombre.

Es por esta razón que se propone generar una herramienta que sirva como apoyo a dicho proceso para las diferentes carreras profesionales que se encuentran en Andahuaylas permitiendo así que el orientador cuente con información estructurada y sintetizada que le permita enfocarse en asesorar al alumno en la toma de decisiones en base a los resultados obtenidos; y logrando que el proceso sea más rápido y eficiente. Como consecuencia el estudiante recibirá un mejor servicio y un apoyo que le permitirá tomar una decisión acertada, la cual se reflejará a futuro en su desempeño laboral y en su calidad de vida.

La solución que se ha planteado, no es sólo de beneficio de las partes activas del proceso de orientación vocacional, sino que involucra un beneficio para la comunidad; es decir, los evaluados y psicólogos no sólo se benefician con una automatización de este proceso complejo, sino que entidades externas al proceso, como son las empresas educativas o laborales, puedan encontrar rápidamente jóvenes con aptitudes afines a sus intereses, ya sea brindando ofertas de estudio o trabajo. En un caso particular, las ONG pueden utilizar la información para brindar una mejor ayuda a jóvenes pertenecientes a zonas de su jurisdicción, permitiendo el progreso de la comunidad.

1.5. Viabilidad de la investigación

1.5.1. Viabilidad técnica

Se tiene los conocimientos adquiridos respecto a las tecnologías e instrumentos que permitirán facilitar la realización de cada una de las tareas que componen dicho proyecto; el acceso a internet da la posibilidad de tener a disposición la documentación de tecnologías nuevas para su uso, del mismo modo a proyectos similares que fueron desarrollados anteriormente que servirán como referencia.

- ✓ Las fases usadas para desarrollar el sistema propuesto en este proyecto son las definidas por la metodología GROVER e IDEAL, es así que luego de obtener la lista de requerimientos en la etapa de construcción se procederá al diseño del sistema en donde se podrá interactuar con el usuario por si surge alguna observación o cambio al igual que en la etapa de implementación.
- ✓ Para facilitar el entendimiento y además para seguir un estándar se hará uso de UML como lenguaje de modelamiento ya que se tiene experiencia en el uso y presentación de los diferentes símbolos usados.
- ✓ Ya que el sistema ha de ser usado a través de una plataforma escritorio se utilizará Java como lenguaje de programación.
- ✓ La plataforma a usar para el desarrollo del sistema será JDK.
- ✓ El motor de 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.
- ✓ Existen los test o pruebas Psicológicas adecuados que permiten conocer los factores personales del alumno.

- ✓ Existe bastante documentación sobre el análisis del problema y el proceso de solución, además de la información proporcionada por el experto.
- ✓ En cuanto al equipo (Hardware) se empleó un equipo con las características mínimas necesarias que garantizo el desarrollo de la aplicación.

1.5.2. Viabilidad económica

Para la investigación del proyecto, contamos con los recursos financieros necesarios e información disponible, puesto que para obtener la información respectiva y la reproducción legal de la misma, se estimaron gastos que son accesibles.

1.5.3. Viabilidad operativa

En general los centros educativos del nivel secundario cuentan con autoridades de Acción Conjunta que velan diariamente por la educación de sus alumnos para ello ven la manera de que sus alumnos tengan un adecuado desarrollo educativo con miras a que en un futuro cursen una carrera profesional o técnica.

- ✓ El Sistema Experto ayudará a los estudiantes a realizar test vocacionales y tener resultados óptimos ya que para ellos es un paso más a la educación continua de sus alumnos y su formación como nuevas personas de bien a la sociedad.
- ✓ Existen verdaderos expertos en el área del problema, estos están disponibles y son cooperativos.
- ✓ El experto ha asesorado anteriormente otros trabajos relacionadas a orientación vocacional debido a sus conocimientos, lo cual permite asegurar su capacidad en estructurar los procedimientos de trabajo.
- ✓ Como recursos humanos se dispone del ingeniero del conocimiento (el responsable de desarrollo del sistema experto).

- ✓ En los centros educativos del nivel secundario se cuenta con profesionales quienes podrán administrar el sistema.

1.6. Limitación del estudio

- El sistema experto no utilizará lenguaje natural, es decir, no será posible realizar la conversación entre el usuario y dicho sistema.
- El sistema experto solo aprenderá de las reglas ingresadas manualmente y de las alteraciones a estas reglas en el futuro durante su uso.
- En el sistema experto desarrollado mientras no se ingresen otras fuentes de información al sistema, su conocimiento será extremadamente limitado y parcializado al conocimiento del experto que la entrenó.
- El Sistema Experto desarrollado no será flexible a la hora de ingresar valores diferentes al formato de ingreso de valores
- El Sistema Experto trabaja basado en reglas si en caso no se encuentra una regla en su sistema de reglas, una nueva apreciación o variable en el problema, puede causar un diagnóstico completamente inesperado, y lo peor, no aprendería de este nuevo dato.
- La aplicación no contempla una gestión de respaldos automática.
- La base de datos no contempla una gestión de respaldos automática.
- Los reportes no contienen una explicación profundizada sobre el porqué de los resultados de la carrera profesional sugerida.

CAPITULO II

2. Marco teórico

A continuación se expondrán algunos conceptos que le permitirán entender mejor el problema expuesto en el punto anterior, dichos conceptos están divididos en dos secciones: orientación vocacional y sistemas expertos.

2.1. Orientación vocacional

2.1.1. Definición de la orientación vocacional

Es un proceso que permite ayudar a los jóvenes a conocerse a sí mismo y al mundo de trabajo al que enfrentarán. Para que se preparen y elijan la profesión adecuada a sus aptitudes, intereses y rasgos de personalidad, teniendo en cuenta las posibilidades de estudio y de trabajo existentes (Jaramillo, 2005).

La vocación se entiende como una realización personal. Es un desenvolvimiento a gusto en las actividades diarias que implica no solo la satisfacción personal, sino también que las personas que trabajen o convivan con uno se encuentren a gusto (Vidales, 1987).

La orientación vocacional es un proceso complejo que estimula la capacidad de elegir y que se fundamenta en el principio de que todos los seres humanos necesitamos ayuda. Es la necesidad y derecho que tiene todo ser humano a que la sociedad le ayude a descubrir sus aptitudes y características psíquicas para que llegue a realizarse plenamente y así servir mejor a la misma. (García Hoz, 1960).

En este proceso intervienen múltiples factores que se agrupan en dos categorías. Los factores personales que se refieren a los elementos que están relacionados íntimamente con el ser humano y los factores situacionales que se refiere a los elementos que lo rodean. (Centros de estudios educativos, 1965).

Permite tener mayores posibilidades de éxito en la vida profesional. Por un lado, ayuda al estudiante con su desarrollo

personal mediante etapas donde la persona puede conocerse a sí misma y por otro lado, lo ayuda con su proyecto personal de vida brindando la información necesaria para que el alumno tome una decisión acertada sobre la ocupación que realizará en un futuro.

El proceso se divide en tres etapas: Conocer los factores situacionales, conocer los factores personales y tomar la decisión adecuada. (Universidad Santiago Chile, 1999):

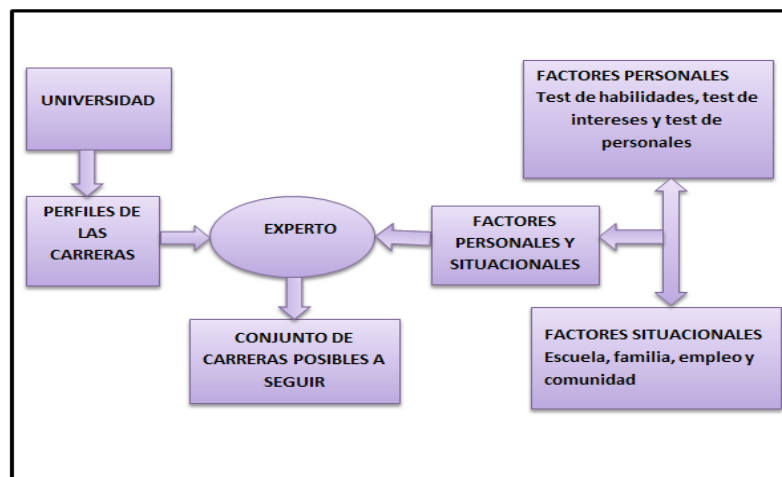


Figura 1. Proceso de la Orientación Vocacional

Fuente: Universidad Santiago de Chile. (1999).

2.1.2. Factores de la evaluación en la orientación vocacional

Los factores de evaluación en la q se tienen que priorizar son: (Galilea, 2006).

Existen diferentes factores a considerar en el proceso de orientación vocacional como pueden ser: motivación laboral, situación familiar, percepción de recursos económicos, limitaciones y habilidades, entre otros. Estos pueden ser debidamente clasificados en:

- **Las actitudes**

Entendemos por actitud la tendencia o predisposición adquirida y relativamente duradera a evaluar de determinado modo a una persona, suceso o situación y actuar en consonancia con dicha evaluación. En una

orientación social, es la inclinación subyacente a responder de manera favorable o desfavorable.

En una actitud se diferencia:

- **El componente Cognitivo:**

Aplicado a la elección de estudios o profesión, sería la percepción de la situación laboral, las asignaturas, horarios, remuneración, etc.

- **El componente afectivo:** Los sentimientos y pensamientos que el trabajo o estudios despiertan en el sujeto.

- **El componente conductual:** Tendencia o disposición a elegir tal trabajo o estudios.

• **Las aptitudes**

Las aptitudes son todas aquellas capacidades o habilidades potenciales que posee una persona para ejecutar adecuadamente una tarea, englobando tanto las capacidades cognitivas y procesos de carácter emocional y de personalidad.

Las aptitudes básicas a observar para la elección de estudios y/o profesión serían:

- **El intelecto:** Solo una marcada debilidad mental o psíquica puede impedir llevar a cabo la mayor parte de aprendizajes profesionales o académicos, su análisis incluye:

✓ Comprensión y fluidez verbal.

✓ Numéricas.

✓ Espaciales y mecánicas

✓ Razonamiento

✓ Memoria

✓ Percepción y atención

✓ Capacidades Psicomotrices

- **Capacidades físicas:** Para profesiones en las que el aspecto corporal y la resistencia física son importantes,

estas incluyen: estatura, peso, fuerza de las manos, capacidad vital o pulmonar, etc.

- **Capacidades sensoriales y artísticas:** Vista, oído (música), sentido Kinestésico, gusto (gastrónomos), olfato (degustadores), etc.
- **Habilidades manuales:** Manipulación simple, coordinación bimanual, etc.
- **Intereses**

Es la atención a un objeto al que se le atribuye un valor subjetivo tanto las aptitudes como los intereses son “la punta del iceberg” de la elección vocacional; debajo de éstos, encontramos las motivaciones inconscientes.

El autoconocimiento permite ir tomando conciencia de la experiencia personal y de las propias potencialidades, de una forma más realista, motivando al adolescente a mejorar sus aptitudes y capacidades en la zona de interés.

La motivación y los intereses también se relacionan; los motivos son los que impulsan la conducta y suelen ser inconscientes y tienen su raíz en los motivos y necesidades de carácter emocional y dinámico.

2.1.3. Herramientas e instrumentos usados en la orientación vocacional

2.1.3.1. Test Psicológicos.

Son instrumentos experimentales que tienen por objeto medir o evaluar una característica psicológica específica, o los rasgos generales de la personalidad de un individuo. La justificación teórica de la evaluación mediante estas pruebas, es que el comportamiento individual que los reactivos de la prueba provocan sea valorado en mayor o menor medida en comparación estadística o cualitativa con el de otros individuos (García, 1960).

Clasificación por niveles.

Tradicionalmente el uso de los test está reservado para los psicólogos, y la mayoría de las legislaciones nacionales e

internacionales con respecto al ejercicio de la Psicología lo contemplan de esta manera, no obstante existe una clasificación dirigida a regular este particular (Garcia,1960):

Test de Nivel I: pueden ser aplicados, corregidos y administrados por profesionales no psicólogos luego del entrenamiento debido por parte de un psicólogo (educadores, psicopedagogos, médicos, etc.), quizás el exponente más obvio de los Test Nivel I son las pruebas y exámenes de evaluación de conocimientos y de selección e ingreso a instituciones educativas.

Test de Nivel II: pueden ser aplicados por profesionales no psicólogos, pero su corrección e interpretación debe ser realizada por un psicólogo, como por ejemplo los dibujos de la figura humana, de la familia que realizan los niños en su cotidianidad dentro de la escuela.

Test de Nivel III: son de la exclusiva administración, corrección e interpretación de un psicólogo capacitado, suelen ser los test más relevantes y complejos de su área así como los de más difícil interpretación y análisis.

Questionarios utilizados para el desarrollo del sistema experto.

El Cuestionario vocacional de Luis Herrera y Montes es el que se utilizó para el desarrollo del sistema experto, este cuestionario ha pasado por diversos estudios psicométricos. Para comprobar su validez se utilizó como criterio externo EL INVENTARIO DE PREFERENCIAS VOCACIONALES DE KUDER, encontrándose que las 10 escalas que la forman correlacionan significativamente al .001; se obtuvo el coeficiente de consistencia interna a través del método de división por mitades con un valor de 898, lo que indica que este instrumento es preciso, exacto y consistente en su medición. El primer estudio fue realizado por Reyes Hernández (1986) en una población de adolescentes y el segundo por Villegas en 1987 (Villegas, 2009).

Dicho cuestionario puede utilizarse para la medición de intereses con la certeza de que arrojará resultados objetivos y con la ventaja

de que economiza tiempo, material y esfuerzo; además, fue elaborado tomando en consideración las variables culturales, las cuales en la actualidad muy pocas veces son tomadas en cuenta para este tipo de documentos.

Cuestionarios de interés: Los intereses son inclinaciones o disposiciones naturales que tenemos las personas hacia una o varias actividades, objetos o individuos. Podemos tener muchos o varios intereses y, gracias a ellos, el trabajo o las actividades que desarrollamos nos resultan placenteros. Por ejemplo, jugar al hockey, escribir cuentos, coleccionar estampillas(García,1960).

La lista de preguntas de cada cuestionario fue elaborada a partir de una selección de áreas de interés en las personas y son:

1. **Servicio Social (SS):** Se refiere al gusto por servir a los demás, en primer lugar a los necesitados, niños y ancianos.
2. **Ejecutivo Persuasivo (EP):** Se refiere al gusto de tratar con la gente, a quienes les agrada imponer sus puntos de vista, convencer a los demás respecto a un proyecto, vender algún artículo, etcétera.
3. **Verbal (V):** Se refiere al gusto por la lectura o el placer de expresar sus ideas en forma oral o escrita.
4. **Artes Plásticas (AP):** Se refiere al gusto por hacer trabajos de tipo manual, usando combinaciones de colores, materiales, formas y diseñador.
5. **Musical (Ms):** Se refiere al gusto por tocar instrumentos musicales, cantar, bailar, leer sobre música, asistir a conciertos, estudiar la vida de destacados compositores, etcétera.
6. **Organización y Oficina (Og):** Se refiere al gusto por un tipo de trabajo de escritorio que requiere exactitud y precisión.
7. **Científico (Ct):** Se refiere al gusto por investigar la verdadera razón de los hechos o de las cosas, en descubrir sus causas y en resolver problemas de distinta

índole, por mera curiosidad científica y sin pensar en los beneficios económicos que puedan resultar de la investigación.

8. **Calculo Numérico (CI):** Se refiere al gusto de trabajar con números.
9. **Mecánico (Mc):** Se refiere a la preferencia por trabajar con máquinas y herramientas, construir o arreglar objetos mecánicos, muebles, artefactos eléctricos, etcétera.
10. **Aire Libre (AI):** Se refiere al gusto por pasar la mayor parte del tiempo en el campo, en los bosques o en el mar, así como cultivar plantas y cuidar animales (Enedina, 2009).

Cuestionarios de aptitudes: Las aptitudes son capacidades que tenemos las personas para realizar determinadas actividades(¿Para qué soy hábil? ¿Qué hago bien?). Son habilidades desarrolladas mediante la práctica y la repetición. Se aprenden y se entrenan. Por ejemplo, la memoria, la concentración, la destreza manual (Garcia,1960).

La lista de este tipo de preguntas fue elaborada a partir de una selección de las áreas en las que el estudiante puede desempeñarse tras concluir sus estudios. Las preguntas se basan en sus áreas de interés, ya que si el estudiante puede desarrollar interés por un área, también puede aprender habilidades para realizar tareas dentro de esta. Las áreas según las aptitudes son las siguientes:

1. **Servicio Social (S.S):** Se refiere a la facilidad para comprender problemas humanos y proporcionar ayuda efectiva a quien la requiera.
2. **Ejecutivo Persuasiva (E.P.):** Se refiere a la facilidad para organizar, supervisar y dirigir a otras personas.
3. **Verbal (V):** Se refiere a la facilidad para manejar con propiedad y precisión el lenguaje hablado o escrito.

4. **Artístico Plástica (A.P.):** Se refiere a la habilidad para apreciar o crear obras armónicas en formas y colores.
5. **Musical (Ms):** Se refiere a la facilidad para captar, distinguir, reproducir y combinar armónicamente los sonidos.
6. **Organización (Og):** Se refiere a la habilidad para ordenar y sistematizar datos.
7. **Científica (Ct):** Se refiere a la facilidad para captar la razón de ser de los fenómenos, comprender las causas que los provocan y los principios de estas.
8. **Cálculo (Cl):** Se refiere a la facilidad para el manejo rápido y eficiente de las operaciones numéricas.
9. **Mecánico Constructiva (M.C.):** Se refiere a la habilidad para comprender, diseñar y construir aparatos, así como para proyectar objetos de movimientos coordinados y precisos.
10. **Destreza Manual (D.M.):** Habilidad en el uso de manos y dedos, facilidad para la ejecución de movimientos coordinados y precisos (Enedina, 2009).

2.2. Sistemas expertos

En esta sección se conocerá como nacen los sistemas expertos, se definirá el concepto de sistema experto y se conocerán marco histórico, definiciones, características, estructura, interfaz del usuario, usuario y arquitectura.

2.2.1. Marco histórico

La inteligencia artificial 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.

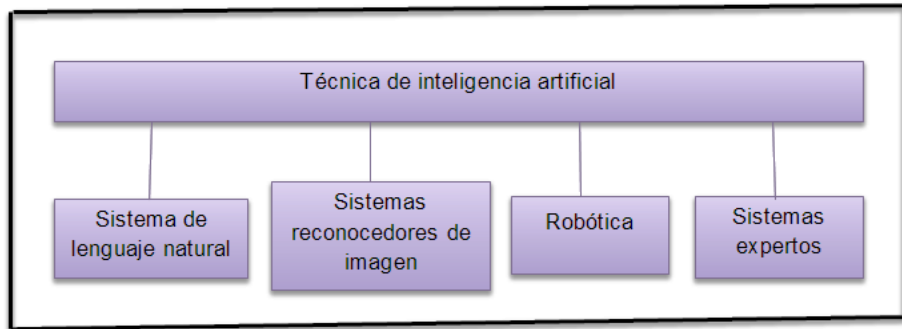


Figura 2. Campos de la Inteligencia Artificial

Fuente: Bauer, Klaus, 1988 Sistemas expertos:

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, Klaus, 1988).

Desde la década de 1950 se empezó a investigar sobre la tecnología representada por los sistemas expertos actuales. Pero estos aparecen específicamente a mediados de los años setenta como una forma de automatizar ciertos tipos de problemas complejos que manipulan una gran cantidad de conocimientos, como por ejemplo: diagnóstico, planeación, predicción, diseño, interpretación, control, monitoreo de estado e instrucción.

La mayoría de los primeros sistemas expertos se desarrollaron entre 1965 y 1975 y fueron de alcance limitado. Entre los primeros sistemas expertos tenemos: (Rolston, David, 1993):

Tabla 1: Primeros Sistemas Expertos

Sistema	Año	Autor	Fina
Dendral	1965	Stanford	Deduce información sobre estructuras
Macsyma	1965	MIT	Realiza análisis matemáticos complejos.
Hearsay	1965	Carnegie	Interpreta el lenguaje natural.
Mycin	1972	Standford	Diagnóstico de enfermedades de la sangre.

Fuente: Rolston, D. W. (1993). Principios de inteligencia artificial y sistemas expertos.

2.2.2. Definición del sistema experto

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,1993, Giarratano, Joseph C,1998).

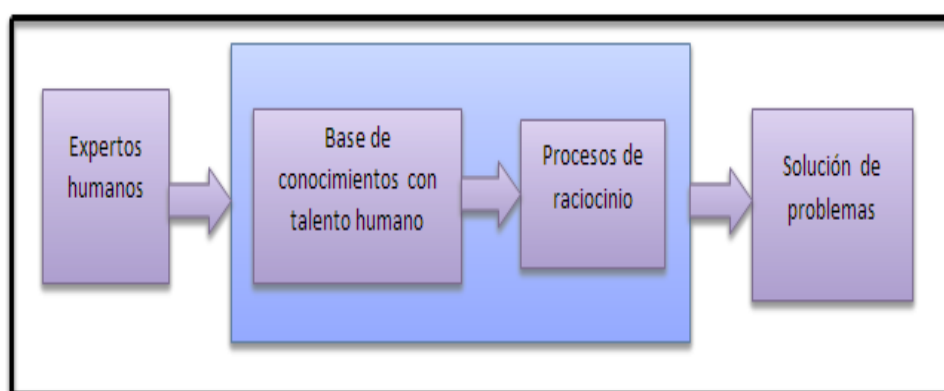


Figura 3. Forma de resolver un problema

Fuente: Rolston, D. W. (1993). Principios de inteligencia artificial y sistemas expertos.

2.2.3. Características de los sistemas expertos

Para que un sistema experto sea útil debe de poseer ciertas características. Estas características son listadas a continuación: (Giarratano, Joseph C, 1998, Rauch-Hindin, Wendy B, 1989):

- Separación entre el conocimiento y la aplicación.
- Arquitectura diferente a la de un sistema de información convencional.
- Fácil actualización de conocimientos. Se debe de tener un mecanismo eficiente para agregar y modificar conocimiento.
- Alto funcionamiento. La calidad del consejo proporcionado por el sistema debe ser muy buena, el sistema experto debe ser capaz de responder a un nivel igual o mejor que el experto humano.
- Capacidad de explicar que está haciendo y porqué lo está haciendo.
- Tiempo adecuado de respuesta. El sistema experto debe responder al usuario en un tiempo igual o menor al que respondería el experto humano.

2.2.4. Estructura de un sistema experto

La estructura del sistema experto está conformado por las siguientes partes: Base de conocimientos, base de hechos, motor inferencias e interfase. La siguiente figura presenta la arquitectura e interrelaciones de estos elementos (Santana, 1988):

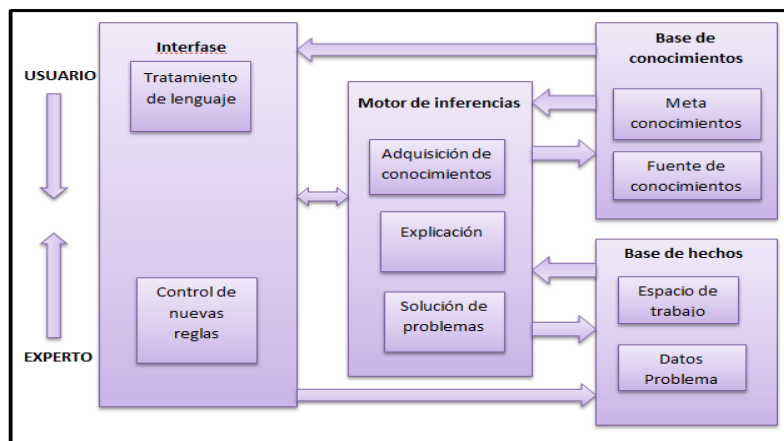


Figura 4. Componentes de un sistema experto

Fuente: Santana, M. (1988) Los sistemas expertos y sus aplicaciones.

2.2.4.1. Base de conocimientos

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.

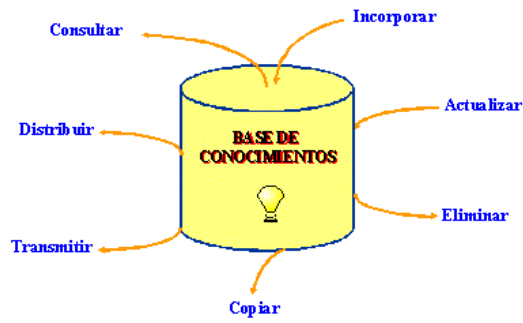


Figura 5. El conocimiento y las necesidades de los usuarios

Fuente: Santana, M. (1988) Los sistemas expertos y sus aplicaciones.

2.2.4.2. Base de hechos

Contiene los datos del problema así como los elementos y hechos relativos a la solución de un problema en particular. A su vez almacena la información dada por el usuario en respuesta a las preguntas del sistema.

2.2.4.3. Motor de inferencias

Es el componente de un Sistema Experto, encargado de gerenciar y controlar lógicamente el manejo y utilización del conocimiento almacenado en la base. El paradigma del motor de inferencia es la estrategia de búsqueda para producir el conocimiento demandado.

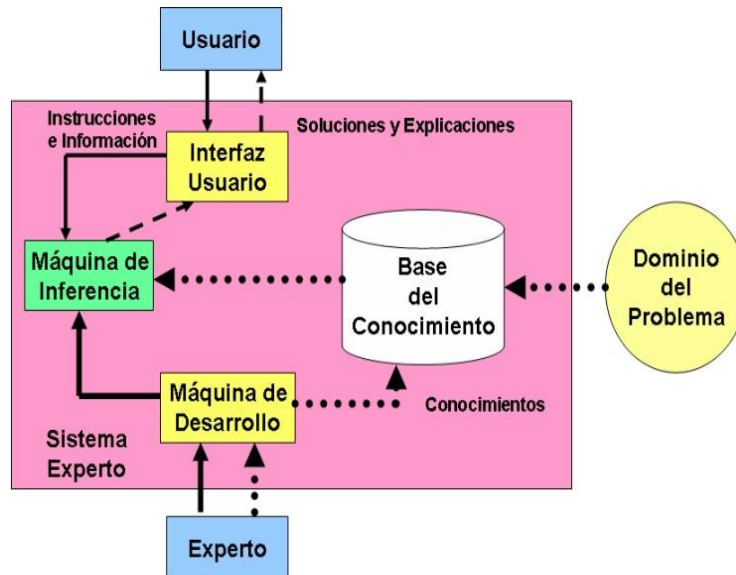


Figura 6. Motor de inferencias y su función

Fuente: Santana, M. (1988) Los sistemas expertos y sus aplicaciones.

El sistema sigue los siguientes pasos:

- Evaluar las condiciones de todas las reglas respecto a la base de datos
- Si no se puede aplicar ninguna regla, se termina sin éxito; en caso contrario se elige cualquiera de las reglas aplicables y se ejecuta su parte acción
- Si se llega al objetivo, se ha resuelto el problema; en caso contrario, se vuelve al paso 1

El Motor de Inferencia realiza dos tareas principales:

- Examina los hechos y las reglas, y si es posible, añade nuevos hechos
- Decide el orden en que se hacen las inferencias.

Para realizar estas tareas utiliza estrategias de inferencia y estrategias de control.

Las estrategias de inferencia que más se emplean en sistemas expertos están basadas en la aplicación de las reglas lógicas denominadas “modus ponens” y modus tollens”.

Modus Ponens: Se utiliza para obtener conclusiones simples, en ella se analiza la premisa de la regla, y si es cierta, la conclusión entra 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”. La regla Modus Ponens, concluye que “B es cierto”.

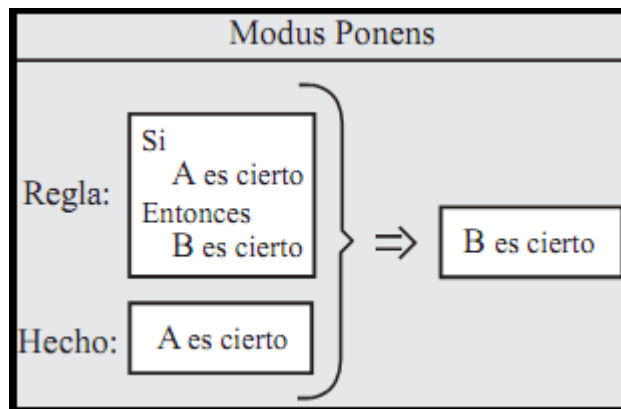


Figura 7. Regla lógica "Modus ponens"

Fuente: Santana, M. (1988) Los sistemas expertos y sus aplicaciones.

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 “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 la regla Modus Tollens concluye que “A es falso”.

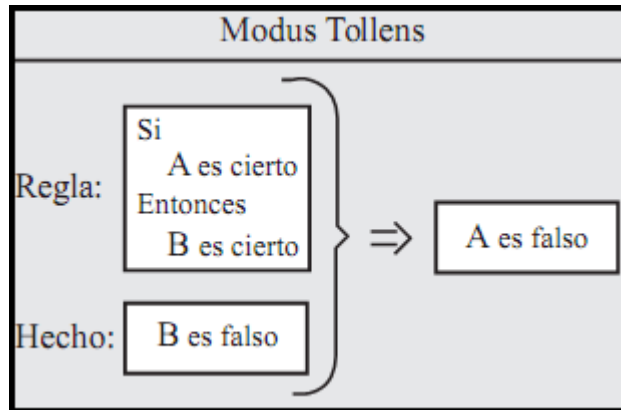


Figura 8. Regla lógica "Modus Tollens"

Fuente: Santana, M. (1988) Los sistemas expertos y sus aplicaciones.

El motor de inferencias 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, Klaus, 1988; Rolston, David, 1993).

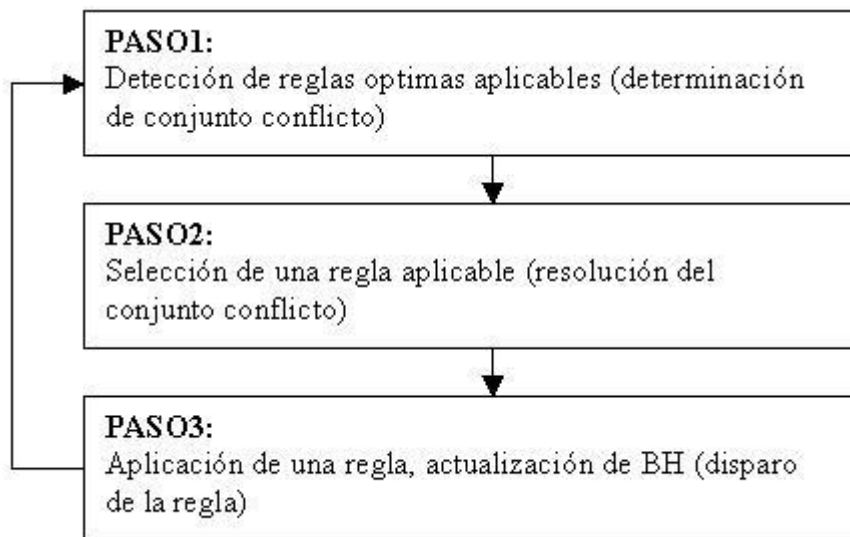


Figura 9. Ciclo del Motor de inferencias

Fuente: Santana, M. (1988) Los sistemas expertos y sus aplicaciones

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.

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 interfase 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.

c) Módulo de generador de conocimientos

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.

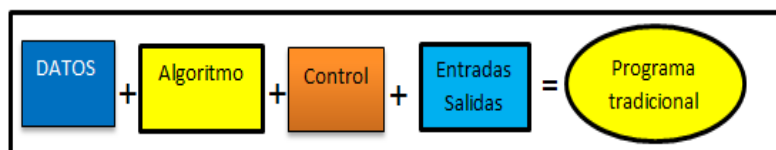


Figura 10. Un programa tradicional

Fuente: Kemper, Nicolás (2004). Sistemas Expertos.

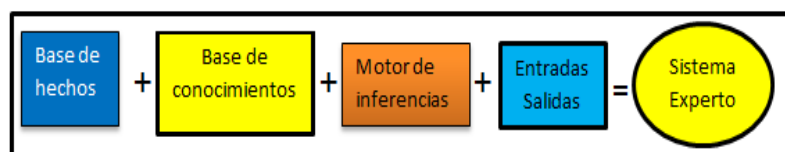


Figura 11. Un sistema experto

Fuente. Kemper, Nicolás (2004). Sistemas Expertos. México

2.2.5. Interfaz del 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 interfases de usuario:

- **Interfase de componente de adquisición.** Usada por el ingeniero del conocimiento y por el usuario experto.
- **Interfase del componente explicativo.** Usada por el ingeniero del conocimiento, el usuario experto y el usuario del sistema.
- **Interfase de consulta.** Encargada de plantear preguntas, recibir respuestas y emitir resultados.

2.2.6. Usuario

Los sistemas expertos poseen 3 tipos de usuarios (Rolston, David W,1993).



Figura 12. Experto en conocimientos

Fuente : Kemper, Nicolás (2004). Sistemas Expertos.

- **Usuario Experto.** Se encarga de añadir nuevos conocimientos a la base de conocimientos o de modificar el conocimiento existente en el sistema.
- **Ingeniero del conocimiento.** El que se encarga de codificar.
- **Usuario del Sistema.** Ejecuta el sistema experto

Metodologías de desarrollo para el sistema experto
 Para el desarrollo del sistema experto se han utilizado de dos metodologías, cada uno para diferentes etapas.

2.2.7. Metodología Grover

La metodología de Grover (1983) 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:

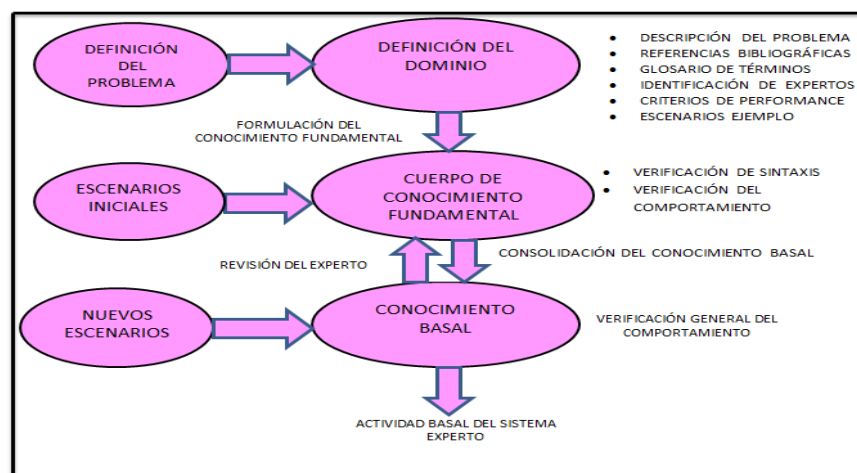


Figura 13: Fases del ciclo de adquisición del conocimiento

Fuente: (Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos, 2001).

2.2.7.1. 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:

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

2.2.7.2. Formulación del conocimiento fundamental

Esta etapa consiste en examinar los escenarios seleccionados por el experto a partir de criterios de evaluación y reclasificarlos según:

- 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:

- 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.
- Cota de rendimiento mínimo.

- Definición de métricas aplicables.
- Técnicas de corrección.
- Delimitación de las capacidades del sistema experto que pueden ser expandidas.

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.

2.2.7.3. 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 dominio.

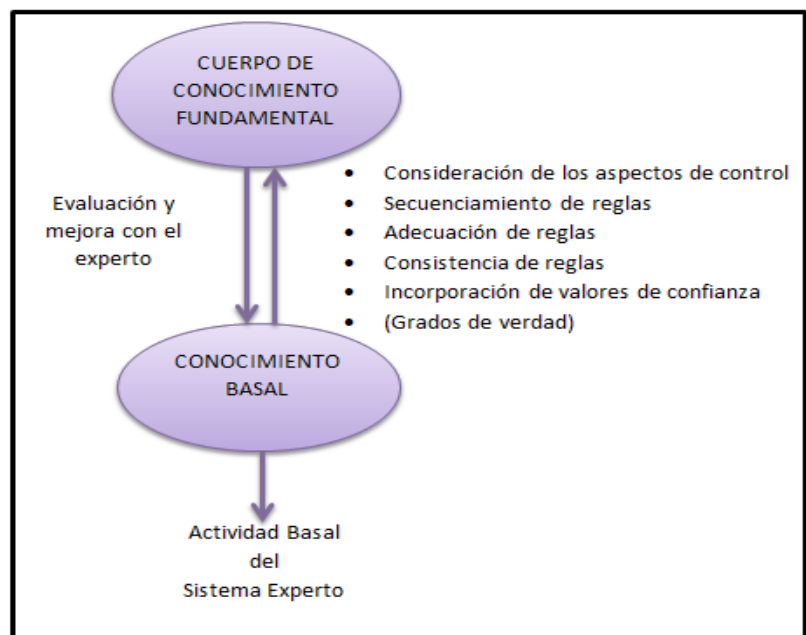


Figura 14. Consolidación Basal

Fuente: Ramón García Martines, Bibiana D. Rossi, Paola Britos. Metodologías de educación de conocimientos para la construcción de sistemas informáticos expertos.

2.2.8. Metodología IDEAL

La metodología IDEAL 1996 fue desarrollada 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. (Bibiana D. Rossi, 2001):

2.2.8.1. FASE I: identificación de la tarea

En esta fase se 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:

•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:

- Objetivos específicos y generales del sistema.
- Funcionamiento y rendimiento requeridos.
- Limitaciones de costo/tiempo.
- Tecnología disponible.
- Competencia.
- Ampliaciones futuras.

•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.

•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:

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

Al terminar esta primera fase se conoce el ámbito del problema y se definen las funcionalidades del sistema experto, logrando que el ingeniero de conocimiento y los usuarios clientes tengan la misma percepción de los objetivos del sistema.

2.2.8.2. FASE II: Desarrollo de los 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:

•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.

•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.

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

Esta etapa está 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.

•**Etapa II.4: Implementación**

Si se ha elegido una herramienta de desarrollo adecuada la implementación es inmediata.

•**Etapa II.5: Validación y evaluación**

Consiste en realizar las siguientes acciones:

- 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.
- 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.

•**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.

2.2.8.3. FASE III: Ejecución de la construcción del sistema integrado.

Esta fase está conformada de las siguientes etapas:

- Etapa III.1: Requisitos y diseño de la integración**

Comprende el estudio y diseño de interfaces con otros sistemas.

- Etapa III.2: Implementación y evaluación del sistema integrado**

Se implementa la integración del sistema experto con otros sistemas existentes para conseguir un sistema final.

- Etapa III.3: Aceptación del sistema por el cliente**

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

2.2.8.4. FASE IV: Actuación para conseguir el mantenimiento perfecto

Comprende las siguientes etapas:

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

Consiste en realizar un mantenimiento correctivo y un mantenimiento perfecto del sistema.

- Etapa IV.2: Definir el mantenimiento correctivo y un mantenimiento perfecto del sistema**

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.

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

Incorporación de nuevos conocimientos que se generan por el propio uso del sistema experto.

2.2.8.5. FASE V: 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.

•**Etapa V.2: Completar la documentación del Sistema Experto construido.**

Realizar un manual de usuario.

2.3. Modelo de calidad ISO/IEC 9126

2.3.1. Definición

Es un estándar internacional para la evaluación del Software, fue originalmente desarrollado en 1991 para proporcionar un esquema para la evaluación de calidad del software.

La normativa define seis características de la aplicación, estas seis características son divididas en un número de sub- características, las cuales representan un modelo detallado para la evaluación de cualquier sistema informático.

2.3.2. Características

El modelo establece diez características, seis que son comunes a las vistas interna y externa y cuatro que son propias de la vista en uso.

A continuación se describen las características y sub características propias de este estándar que se encuentran dentro de las vistas interna y externa, las cuales usaremos para evaluar el software de CMI.

Funcionalidad: capacidad del software de proveer los servicios necesarios para cumplir con los requisitos funcionales.

Subcaracterísticas:

- ✓ Idoneidad, hace referencia a que si el software desempeña las tareas para las cuales fue desarrollado.
- ✓ Exactitud, evalúa el resultado final que obtiene el software y si tiene consistencia a lo que se espera de él.
- ✓ Interoperabilidad, consiste en revisar si el sistema puede interactuar con otro sistema independiente.

- ✓ Seguridad.- Verifica si el sistema puede impedir el acceso a personal no autorizado.

Fiabilidad: capacidad del software de mantener las prestaciones requeridas del sistema, durante un tiempo establecido y bajo un conjunto de condiciones definidas.

Subcaracterísticas:

- ✓ Madurez.- Se debe verificar las fallas del sistema y si muchas de estas han sido eliminadas durante el tiempo de pruebas o uso del sistema.
- ✓ Recuperabilidad.- Verificar si el software puede reasumir el funcionamiento y restaurar datos perdidos después de un fallo ocasional.
- ✓ Tolerancia a fallos.- Evalúa si la aplicación desarrollada es capaz de manejar errores.

Usabilidad: esfuerzo requerido por el usuario para utilizar el producto satisfactoriamente.

Subcaracterísticas:

- ✓ Aprendizaje, determina que tan fácil es para el usuario aprender a utilizar el sistema.
- ✓ Comprensión, evalúa que tan fácil es para el usuario comprender el funcionamiento del sistema.
- ✓ Operatividad, determina si el usuario puede utilizar el sistema sin mucho esfuerzo.
- ✓ Atractividad, verifica que tan atractiva se ve la interfaz de la aplicación.

Eficiencia: relación entre las prestaciones del software y los requisitos necesarios para su utilización.

Subcaracterísticas:

- ✓ Comportamiento en el tiempo, verifica la rapidez en que responde el sistema.
- ✓ Comportamiento de recursos, determina si el sistema utiliza los recursos de manera eficiente.

Mantenibilidad: esfuerzo necesario para adaptarse a las nuevas especificaciones y requisitos del software.

Subcaracterísticas:

- ✓ Estabilidad, verifica si el sistema puede mantener su funcionamiento a pesar de realizar cambios.
- ✓ Facilidad de análisis, determina si la estructura de desarrollo es funcional con el objetivo de diagnosticar fácilmente las fallas.
- ✓ Facilidad de cambio, verifica si el sistema puede ser fácilmente modificado.
- ✓ Facilidad de pruebas, evalúa si el sistema puede ser probado fácilmente.

Portabilidad: capacidad del software ser transferido de un entorno a otro.

Subcaracterísticas:

- ✓ Capacidad de instalación, verifica si el software se puede instalar fácilmente.
- ✓ Capacidad de re-emplazamiento, determina la facilidad con la que el software puede reemplazar otro software similar.
- ✓ Adaptabilidad, el software se puede trasladar a otros ambientes.
- ✓ Co-Existencia, el software puede funcionar con otros sistemas.

Cada una de las características debe ser evaluada dentro del software basándonos en pruebas de funcionamiento, medición de rendimiento y pruebas con usuarios que harán uso del sistema (Canós et al, 2003).

2.3.3. Calidad interna y externa

Lo sintetiza los enfoques de calidad interna y externa de producto software en el estándar ISO9126-1 (Covella, 2005).

Calidad Interna: Está especificada por un modelo de calidad similar al modelo 9126. Puede ser medida y evaluada por medio de atributos estáticos de documentos tales como: i) Especificación de requerimientos, ii) Arquitectura o diseño, iii) Piezas de código fuente,

entre otros. En etapas tempranas del ciclo de vida del software es posible medir, evaluar y controlar la calidad interna de estos productos. Sin embargo, asegurar la calidad interna no es generalmente suficiente para asegurar la calidad externa.

Calidad Externa: Está especificada también por un modelo de calidad similar al modelo 9126. Puede ser medida y evaluada por medio de propiedades dinámicas del código ejecutable en un sistema de computación, esto es, cuando un módulo o la aplicación completa son ejecutados en una computadora o en una red simulando lo más cercanamente posible un ambiente real. En fases tardías del ciclo de vida del software (principalmente en distintas etapas de testing o ya en estado operativo de un producto de software o aplicación Web), es posible medir, evaluar y controlar la calidad externa de estos productos ejecutables.

2.3.4. Calidad de uso

Respecto a la calidad en uso se menciona al estándar ISO/IEC 9126-4, que contiene ejemplos de métricas para medir la productividad, efectividad, seguridad y satisfacción. El estándar ISO9126-1 define calidad en uso como “la capacidad de un producto de software de facilitar a usuarios específicos alcanzar metas específicas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto específico de uso”. Además agrega que “calidad en uso es la visión de calidad de los usuarios de un ambiente conteniendo software, y es medida sobre los resultados de usar el software en el ambiente, antes que sobre las propiedades del software en sí mismo” (Covella, 2002). Las características de calidad en uso son agrupadas en cuatro categorías y son definidas como se muestran en la Tabla.

- ✓ Calidad en uso
- ✓ Eficacia
- ✓ Productividad
- ✓ Seguridad
- ✓ Satisfacción

CAPITULO III

3. Estado de arte

3.1. Antecedentes

3.1.1. Antecedentes a nivel nacional

Sistema experto para el apoyo del proceso de orientación vocacional para las carreras de ingeniería en la pontificia universidad católica del Perú (TAPIA, 2009)

Este Sistema Experto fue desarrollado en la Pontificia Universidad Católica con la finalidad de analizar en profundidad los elementos necesarios para la toma de decisiones para la elección de una 23 carrera profesional en dicha institución, usando un par de test vocacionales. Cuenta con un módulo de explicación de resultados que es capaz de explicarle al usuario cómo llegó a determinada conclusión y no solo mostrar los resultados, cuenta con módulos que permitan modificar la información detallada de las carreras de ingeniería de la PUCP y perfiles de interés vocacional que vienen previamente almacenados, por lo que sus respuestas mostradas tienen un buen grado de confiabilidad.

El sistema almacenará la información necesaria para el alumno sobre las carreras registradas. Esta información podrá ser modificada por el usuario experto en el momento que lo requiera.

Orientación vocacional interactiva (O.V.I).

Es un programa que emplea tecnología multimedia, permite que el usuario pueda conocer la información necesaria para tomar una decisión acertada sobre su vocación profesional. Es un producto peruano desarrollado en 1998 por la empresa Interactivity S.A, empresa especializada en desarrollos multimedia.

En primer lugar el programa evalúa los factores personales y situacionales del alumno, enseguida muestra las áreas afines al usuario de acuerdo a sus capacidades y habilidades; finalmente se muestra la información sobre las carreras existentes en los diferentes centros educativos.

Posee un menú principal conformado por las siguientes opciones: Introducción, pauta vocacional, carreras y centros de estudio. Dicho menú es detallado a continuación:

- a) **Introducción.** Cuenta con las siguientes opciones: presentación del programa, secuencia que se debe seguir al usar el CD y la editorial.
- b) **Pauta vocacional.** Contiene los diferentes tests que ayudarán a conocer los factores personales del alumno, dichos tests son: Prueba para conocerte a ti mismo, pruebas para conocer tus tendencias y pruebas de conocimientos.

3.1.2. Antecedentes a nivel inter nacional

Sistema Experto de Orientación Vocacional: SEOV

Este sistema es un trabajo realizado para los cursos de Inteligencia Artificial y Tópicos de Inteligencia Artificial de la Universidad Santiago de Chile (Universidad Santiago de Chile, 1999). Su base de conocimiento cuenta con dos test que permiten conocer los factores personales del usuario, el test de Intereses de Fernando Gutiérrez y el test de personalidad de Patricio Montero; y con la información de los perfiles de las carreras la cual es limitada ya que sólo contiene la información indicada en los folletos de admisión de la Universidad de Santiago de Chile.

El Sistema está dividido en dos partes: la primera parte se encarga de la toma de tests y la segunda parte es el sistema experto propiamente dicho. El módulo de toma de tests está elaborado en lenguaje C y genera un archivo de texto llamado testn.pro en dónde se almacenan las respuestas que el usuario ingresa al sistema. El sistema experto está elaborado en lenguaje Prolog el cual recibe como entrada el archivo testn.pro, éste analizará la información de dicho archivo y mostrará en pantalla la información de las carreras afines al usuario.

Sistema experto en orientación vocacional y profesional.

Es un sistema experto desarrollado en la Universidad Panamericana de la ciudad de México (Valles, 20019). Se limitó a quince carreras dictadas en la universidad donde se desarrolló el proyecto y se determinaron tres aspectos para poder determinar un perfil: habilidades, actitudes y gustos.

El sistema cuenta con siete tests que ayudan a determinar el perfil del usuario, a su vez posee un cuestionario de información general que permite conocer los factores situacionales de éste. Los tests que apoyan al sistema experto son:

- a) **Para habilidades: BADYG-M** (Batería de aptitudes diferenciales y generales, medio) y HMP (Test de habilidades mentales primarias).
- b) **Para intereses y preferencias o gustos:** KUDER (inventario de preferencias vocacionales), KUDER (inventario de preferencias personales), ALLPORT (Test de valores), IPP (Inventario de preferencias profesionales) y Hereford.

Posee una interfase con la cual mantendrá un diálogo de pregunta y respuesta entre la máquina y el usuario durante la consulta, finalmente una vez respondidos los diferentes tests y el cuestionario de información general dará una respuesta ante la incógnita del joven sobre qué debe estudiar.

Sistema de Orientación Vocacional CAT

International Renew Software ha diseñado un completo y confiable sistema para guiar a los estudiantes a través de las instituciones educativas para orientar vocacionalmente a sus estudiantes. La pantalla principal del sistema

CAT es de gran valor en los siguientes contextos:

- Reubicación de alumnos.
- Reducción en la deserción escolar.
- Determinación del perfil vocacional.
- Estudios de potencialidad del alumno.
- Programas de reorientación académica.
- Formación de grupos de estudio dirigido.

CAPITULO IV

4. Ingeniería del proyecto (propuesta solución)

4.1. Gestión del proyecto

Un proyecto siempre busca cumplir un objetivo específico en un período de tiempo, para ello es necesario elegir una metodología adecuada que permita dirigir el proyecto en forma exitosa desde su inicio hasta su culminación.

Para ello se utilizó un híbrido de dos metodologías: Metodología Grover y Metodología IDEAL. Dichas metodologías permitirán realizar el proyecto en dos etapas: La etapa de adquisición de conocimientos y la etapa construcción del sistema experto. La metodología Grover se usará para la etapa de adquisición de conocimiento y la metodología IDEAL para la etapa de construcción del sistema experto.

4.2. ANÁLISIS

4.2.1. Definición De La Metodología

Como se indicó anteriormente se pretende usar un híbrido de las metodologías Grover e IDEAL, la metodología Grover se usará para la etapa de adquisición de conocimiento y la metodología IDEAL para la construcción del sistema experto.

A continuación se detalla el híbrido de ambas metodologías adaptadas al proyecto que se pretende desarrollar.

Etapas I: Adquisición del conocimiento.

Se utilizará la segunda fase de la metodología Grover (Formulación del conocimiento fundamental) que permitirá definir claramente las reglas a usar en el sistema experto y las estructuras que permitirán su representación. A su vez se usará la primera fase de la metodología IDEAL (Identificación de la tarea) para la obtención adecuada de requisitos.

Esta etapa contará con las siguientes fases:

- a) **Identificación de la tarea:** Esta fase contará con las siguientes tareas:

- ✓ Definición de objetivos específicos y generales del sistema.
- ✓ Definición del problema.
- ✓ Definición de requisitos para la solución.
- ✓ Identificación de expertos.
- ✓ Limitaciones de costo y tiempo.
- ✓ Identificación de tecnología disponible.
- ✓ Definición de las características del sistema experto, incluye: especificación técnica del sistema, criterios de éxito, casos de prueba, identificación de recursos materiales necesarios y ampliaciones futuras.
- ✓ Identificación de funciones requeridas.
- ✓ Elaboración del plan de proyecto.

b) **Formulación del Conocimiento:** Esta fase contará con las siguientes tareas:

- ✓ Definición de estructuras para representar el conocimiento del experto.
- ✓ Definición de fuentes de entrada y formatos.
- ✓ Conjunto básico de reglas de análisis.
- ✓ Definición del estado inicial del conocimiento base.

Etapa II: Construcción del sistema experto.

Se utilizará la segunda fase de la metodología IDEAL (Desarrollo de prototipos) para la construcción del sistema experto en donde se realizará el análisis por parte del motor de inferencias y se presentarán los resultados y explicaciones.

Lo que se pretende dentro de esta etapa es construir el sistema experto

en forma incremental desarrollando tres prototipos que permitan conocer mejor los requisitos hasta llegar al producto final.

Esta etapa contará con las siguientes fases:

a) **Prototipo de Investigación:** Este prototipo servirá para obtener un diseño general del sistema en base a las especificaciones obtenidas en la primera etapa y consta de las siguientes tareas:

- ✓ Concepción de la solución, que permite producir un diseño general del sistema y un diagrama de flujo de la solución.
- ✓ Definición de estructuras que permitan representar el conocimiento del experto.
- ✓ Validación y evaluación de las respuestas arrojadas por el sistema experto.
- ✓ Definición de nuevos requisitos, en base a la validación y evaluación anterior.

b) **Prototipo de Campo:** En base a los nuevos requisitos se procederá a modificar el prototipo de investigación y se obtendrá el prototipo de campo. Esta fase consta de las siguientes tareas:

- ✓ Conceptualización y formalización de conocimientos, que permite desarrollar un diseño detallado del sistema en base al prototipo de investigación, implementando los nuevos requisitos detectados en la etapa de prototipo de investigación.
- ✓ Validación y evaluación de prototipo, se utilizarán los casos de prueba definidos para validar el correcto funcionamiento del sistema.
- ✓ Definición de nuevos requisitos, en base a la validación y evaluación.

c) **Prototipo de Operación:** Será el resultado del producto final. En esta fase se procederá a realizar las diferentes pruebas que garanticen el correcto funcionamiento del sistema.

- ✓ Formalización de conocimientos, se realizará la implementación de los nuevos requisitos detectados en la etapa de prototipo de campo.
- ✓ Validación y evaluación de prototipo, se utilizarán los casos de prueba definidos para validar el correcto funcionamiento del sistema y se realizará un ensayo en paralelo con el usuario experto.

4.2.2. Identificación de requerimientos.

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

4.2.2.1. Requerimientos Funcionales.

Tabla 2: *Requerimientos funcionales*

REQUERIMIENTO	PRIORIDAD
<p>El sistema permitirá el mantenimiento de evaluadores.</p> <p>Este requerimiento permitirá registrar, actualizar y eliminar los datos de los evaluadores.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá el mantenimiento de expertos.</p> <p>Este requerimiento permitirá el registro, actualización y eliminación de un experto.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá el mantenimiento de los alumnos evaluados.</p> <p>Este requerimiento permitirá registrar, actualizar y eliminar los datos de los alumnos que serán evaluados a través de las diferentes pruebas del sistema.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá el mantenimiento de encuestas</p> <p>Este requerimiento permitirá crear, actualizar y eliminar encuestas para poder</p>	MEDIA

aplicar a los estudiantes	
<p>El sistema permitirá la carga de las pruebas psicológicas.</p> <p>Este requerimiento permitirá el ingreso de las pruebas psicológicas que serán tomadas a los alumnos evaluados.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá mantenimiento de las pruebas psicológicas.</p> <p>Este requerimiento permitirá el registro, actualización y eliminación de una prueba Psicológica.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá la configuración de las pruebas psicológicas</p> <p>Este requerimiento permitirá la habilitar y deshabilitar de las pruebas psicológicas</p>	MEDIA
<p>El sistema permitirá asociar preguntas y respuestas a los test psicológicos.</p> <p>Este requerimiento permitirá asignar un conjunto de preguntas a un determinado test psicológico, así como también un conjunto de respuestas asociadas a cada pregunta.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá el mantenimiento de las carreras profesionales.</p> <p>Permite el registro, modificación y eliminación de las carreras profesionales.</p>	MEDIA
<p>El sistema permitirá registrar las reglas de evaluación por parte de los profesionales expertos.</p> <p>Este requerimiento permitirá alimentar al sistema con información fundamental para la evaluación psicológica, como reglas de evaluación, criterios de invalidación de prueba, entre otros.</p>	ALTA

<p>El sistema permitirá evaluar a los alumnos mediante los test vocacionales.</p> <p>Este requerimiento cumple con poder evaluar a la población de alumnos en las diferentes pruebas que se necesiten rendir en un proceso de orientación vocacional.</p>	ALTA
<p>El sistema permitirá que los evaluadores del sistema brinden acceso al sistema a los alumnos.</p> <p>Los evaluadores deben tener la capacidad de registrar los alumnos.</p>	MEDIA
<p>El sistema permitirá que los evaluados puedan consultar instituciones que brinden carreras afines a sus intereses.</p> <p>Los evaluados tendrán la posibilidad de consultar instituciones educativas donde puedan continuar sus estudios y desarrollar sus aptitudes (Universidades e institutos).</p>	BAJA
<p>El sistema podrá generar reportes sobre los resultados de la prueba psicológica realizada</p>	MEDIA
<p>El sistema permitirá generar reportes acerca de las carreras profesionales.</p> <p>los usuarios podrán generara reportes acerca de las carreras profesionales.</p>	BAJA
<p>El sistema permitirá generar reportes acerca de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.</p>	MEDIA
<p>El sistema podrá generar reportes acerca del resultado de las pruebas aplicadas tanto individuales o grupales.</p>	MEDIA

4.2.2.2. Requerimientos No Funcionales.

- El sistema deberá presentar una interfaz de escritorio.
- El sistema deberá ser de rápida navegabilidad entre componentes del formulario.
- El sistema se deberá desarrollar en lenguaje java.
- El sistema contará con una base de datos MySQL.

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

Todos los requerimientos expuestos resuelven el problema planteado en el Capítulo II puesto que 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 decisiones.

4.2.3. Diagrama de casos de uso

Durante el desarrollo del sistema experto, se identificó un total de 6 casos de uso que se describen y se especifican en el Anexo, los casos de usos identificados son:

- Gestionar carrera profesional
- Gestionar pruebas psicológicas
- Gestionar centros de estudios
- Gestionar conocimiento del experto
- Gestionar encuesta
- Gestionar usuario

4.2.4. Definición del sistema.

4.2.4.1. Asignación de funciones al software.

El sistema a desarrollar contará con los siguientes módulos: Módulo de adquisición de conocimiento, módulo de pauta vocacional, módulo generador de explicaciones, módulo de mantenimientos, módulo de consultas y módulo de reportes.

Módulo de adquisición de conocimientos: Permitirá actualizar la base de hechos y la base de conocimientos, ya sea agregando nuevos conocimientos o modificando los existentes a través del sistema. Adicionalmente el ingeniero del conocimiento cuenta con la opción de poder descargar la base de hechos y la base de conocimientos.

Módulo de pauta vocacional: En este módulo se encuentran los Test de Intereses, Test de Aptitudes y otros test que pueda ser creada por el experto. Estas mismas pruebas podrán ser aplicadas a los alumnos y sus respuestas se procesarán para finalmente mostrarar los resultados de los test.

Módulo de mantenimientos: Está dividido en dos partes: Usuarios y Carreras. Permitirá actualizar la información relacionada con los usuarios del sistema y con las carreras profesionales, ya sea agregando registros o modificando los ya existentes.

Módulo de consultas: Permitirá el acceso en modo de consulta a la información registrada de las carreras profesionales y la consulta de los resultados de la evaluación de los tests vocacionales.

Módulo de reportes: Generará los reportes con las respuestas ingresadas por el alumno a cada uno de los test realizados y una ficha con los datos completos del alumno y las opciones vocacionales existentes; todos los reportes podrán ser descargados en formato PDF. Adicionalmente para los tests de aptitudes e intereses se mostrará las plantillas generadas que utiliza el orientador vocacional para el asesoramiento correspondiente.

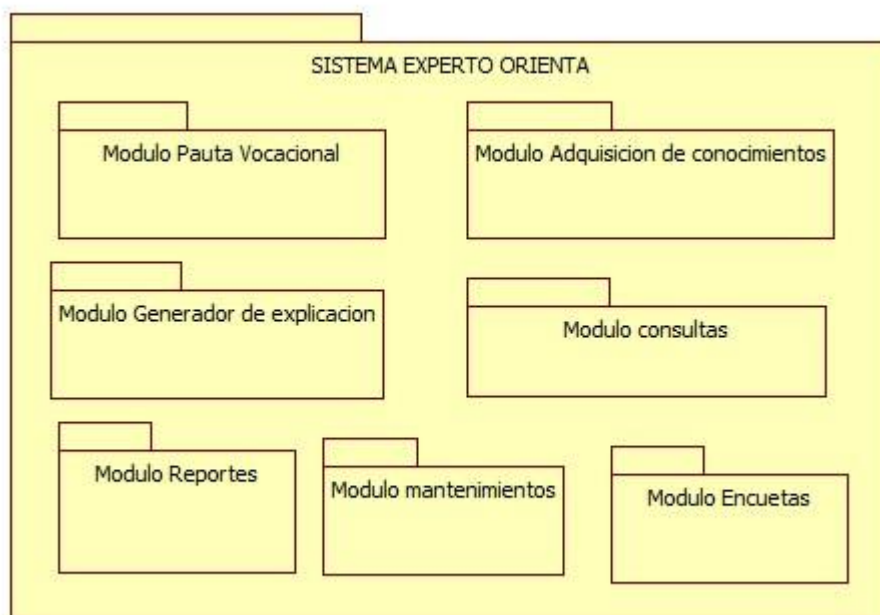


Figura 15: Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2. Asignación de funciones al usuario

Las roles necesarios para el desarrollo del presente proyecto son:

Ingeniero del Conocimiento: Delie Maucaylle Leandres- Encargado de plantear las preguntas adecuadas al experto que le permitan obtener la información necesaria, estructurar los conocimientos obtenidos, implementar todos los módulos del sistema experto y realizar los ensayos en paralelo con el usuario experto para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Usuario Experto: Psicóloga-Encargado de proporcionar toda la información necesaria para el desarrollo del sistema experto y de realizar los ensayos en paralelo con el ingeniero del conocimiento para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Usuario Evaluador: Docentes del colegio-Encargados de crear un proceso de orientación vocacional, asociarlo a las preguntas y poder tomar la evaluación en el sistema.

Usuario Alumno: Apoyará al desarrollo de las pruebas del sistema experto.

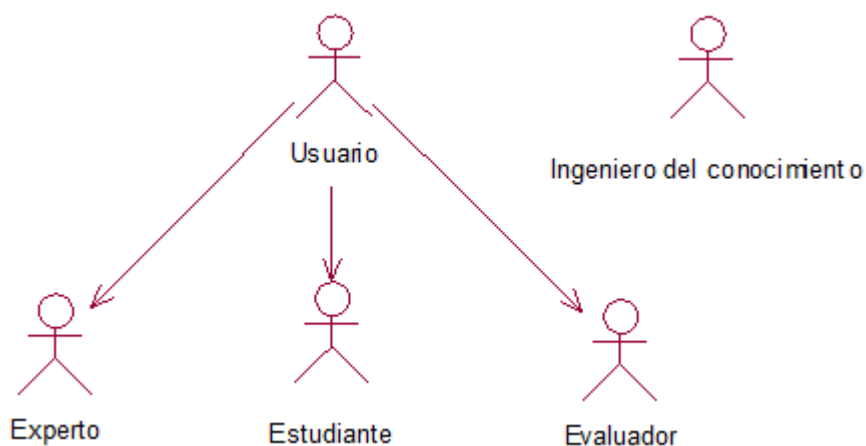


Figura 16: Diagrama de actores

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.3. Funcionalidad de la base de datos.

Se contará con diferentes bases de datos que permitan almacenar la información necesaria para su posterior uso. Dichas bases de datos son: Base de hechos, base de conocimientos y el motor base de datos propiamente.

Base de hechos. Almacenará la siguiente información: todas las pruebas rendidas por los usuarios alumnos.

Base de conocimientos. Almacenará las reglas del sistema experto que permitirán arrojar la carrera recomendada al usuario alumno. Se encuentran los conocimientos del experto.

Motor de base de datos. Usada para almacenar la información de los usuarios del sistema, de las carreras a evaluar, el resultado de los tests y las reglas elegidas por el sistema en el momento de realizar el algoritmo de encadenamiento hacia delante.

4.3. DISEÑO

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.

4.3.1. Arquitectura de la solución

La elección de una apropiada arquitectura es un paso crítico en el diseño y posterior construcción de cualquier tipo de software, ya que en esta se deben ver reflejados los principales elementos del software.

Se utilizará una arquitectura de tipo Cliente – Servidor para esta aplicación, en la Figura 19 podemos ver como los datos e información serán manejados y almacenados en el servidor, mientras que el cliente enviará diferentes tipos de peticiones al servidor, por medio de una red, para que este le responda enviándole la información pedida.

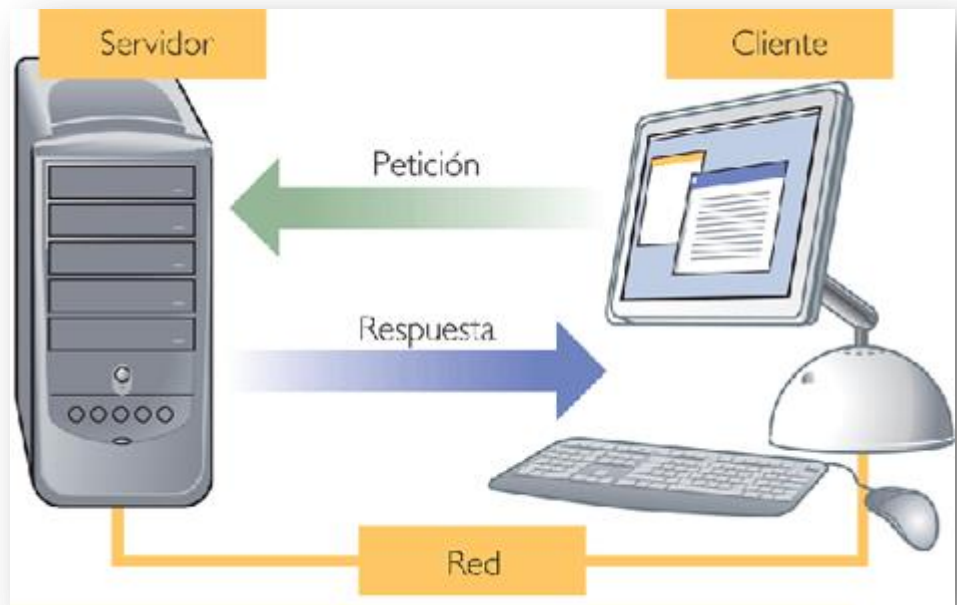


Figura 17: Arquitectura cliente-servidor [ARQCS]

Fuente: internet

El software a desarrollar se compondrá de dos elementos principales: un sistema de información y un sistema experto, ambos elementos interactuarán entre ellos y se compondrán a su vez de otros elementos. A continuación se explicará en forma detallada la arquitectura de cada uno de estos dos elementos principales.

La arquitectura del sistema experto poseerá los siguientes componentes: base de conocimientos, base de hechos, motor de inferencia, módulo de explicaciones, módulo de adquisición de conocimientos e interfaz gráfica. El motor de inferencia interactuará directamente con la base de conocimiento y la base de hechos, relacionando la información que obtiene de estas para poder llegar a un resultado.

La interfaz gráfica es el medio por el cual el usuario enviará o recibirá información del motor de inferencia, base de hechos y/o módulo de adquisición de conocimientos.

Por otro lado el módulo de explicaciones tendrá una comunicación directa con el motor de inferencia y la interfaz gráfica, ya que recibirá información del motor de inferencia para que luego se muestre por medio de la interfaz gráfica. Todos estos elementos y la forma cómo interactúan entre ellos pueden ser observados en la Figura 20.

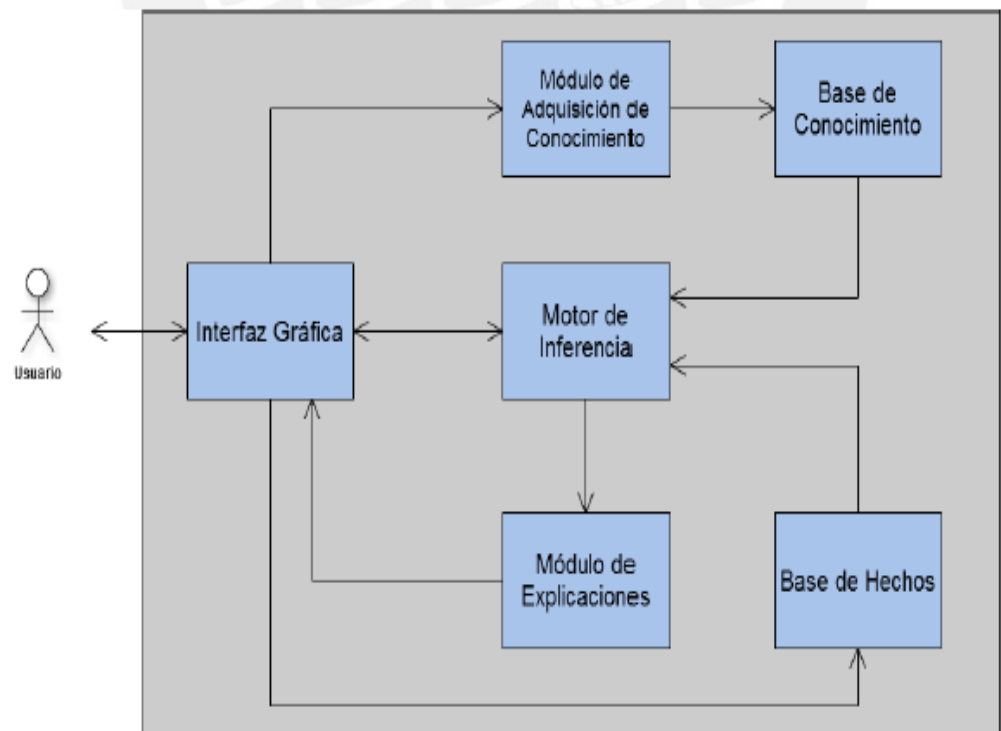


Figura 18: Arquitectura de un sistema experto

Fuente: Diego Espinoza, análisis de sistema experto

La arquitectura del sistema de información será diferente a la del sistema experto, por lo que su diseño sería otro. Para esto se utilizará una arquitectura de tipo MVC (Modelo, Vista y Controlador), como se puede observar en la Figura 21 este diseño nos permitirá manejar los datos, la lógica y la interfaz gráfica del sistema de forma que cada una sea independiente de la otra. Esta separación de componentes dará la ventaja de que podrán ser manipularlos sin afectar en forma directa a los otros componentes, por lo que agregar, modificar o eliminar datos de estos se hará más fácil.

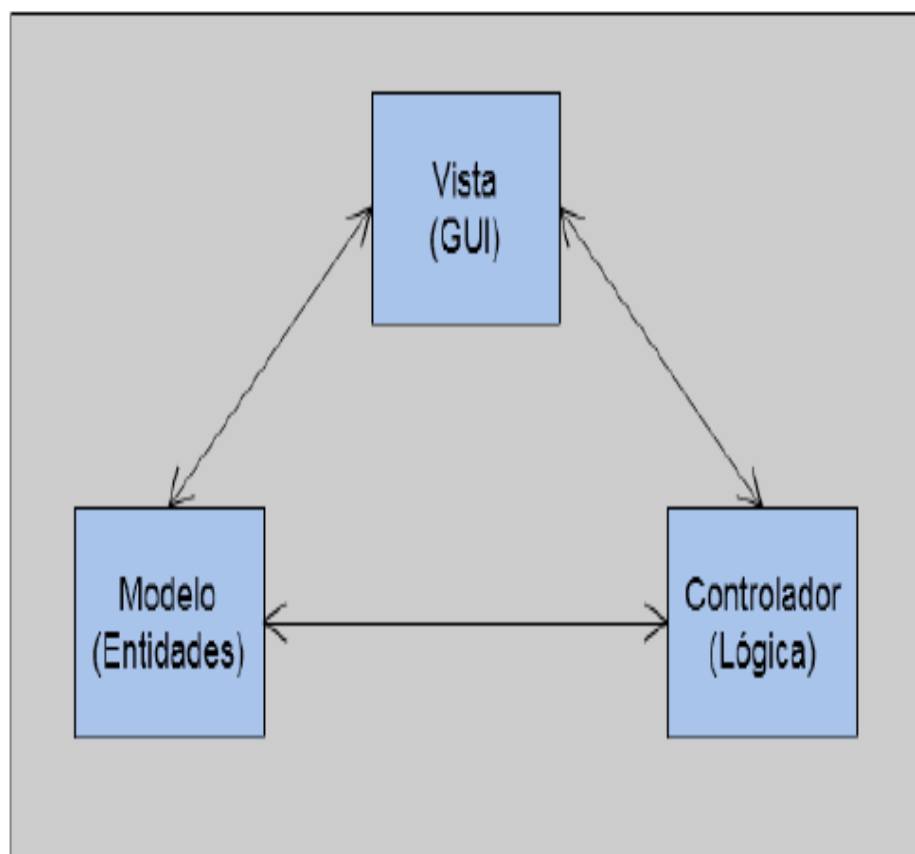


Figura 19: Arquitectura de tipo MVC

Fuente: Diego Espinoza, análisis de sistema experto

Como se tendrá dos tipos de arquitectura diferente para un solo sistema, podría complicar la construcción de éste, por lo que se decidirá juntar los elementos más importantes de ambos y diseñar una sola arquitectura con estos elementos. En la Figura 22 se puede observar cómo se ha unido las dos arquitecturas antes mencionadas para formar una sola que agrupe a ambas.

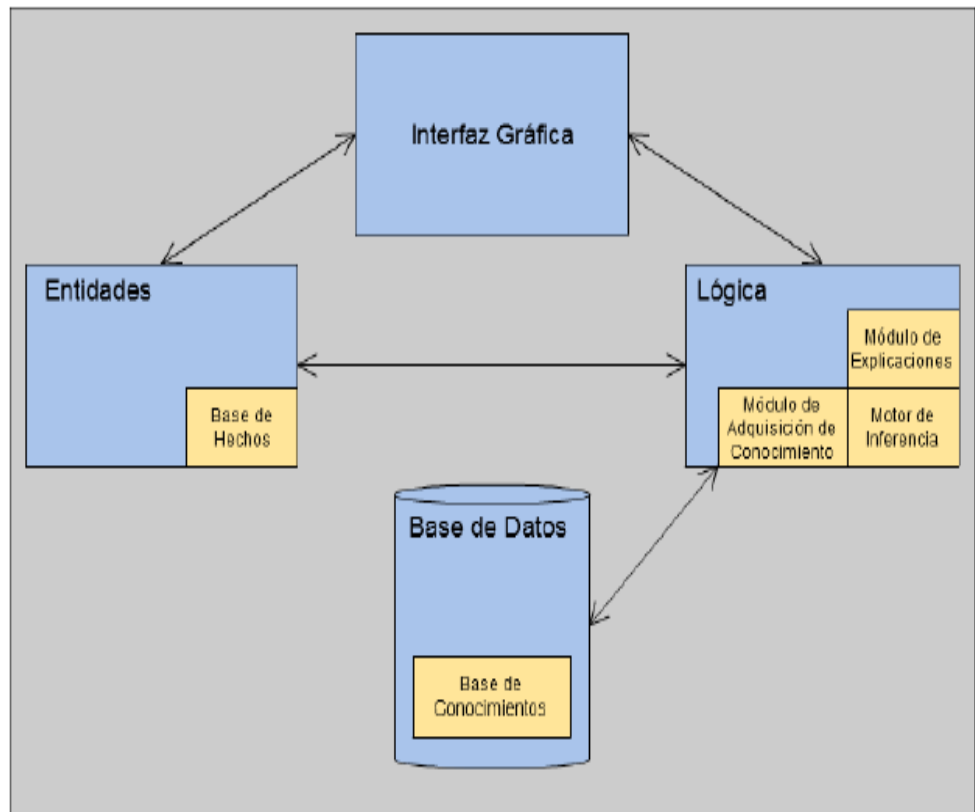


Figura 20: Arquitectura híbrida

Fuente: Diego Espinoza, análisis de sistema experto

Esta arquitectura híbrida será muy similar al modelo MVC, con la diferencia que contendrá los elementos del sistema experto dentro de cada uno de los componentes de este. Las razones por las cuales se agruparán de esta manera serán explicadas a continuación.

El componente “Lógica” será el que contendrá mayor cantidad de elementos en él, esto se deberá a que realizará varias operaciones de distintos tipos. Entre ellos se tendrá al módulo de adquisición del conocimiento, que será el encargado de registrar las nuevas reglas en la base de conocimientos. También se encontrará el motor de inferencia que es el que realizará todo el análisis de los casos presentados. Adicionalmente este será el encargado de interactuar con la Base de Datos, la cual también contiene a la base de conocimientos del sistema.

Finalmente se tendrá al módulo de explicaciones en este componente, ya que interactuará directamente con el motor de inferencia.

El componente “Entidades” será el encargado de manejar los datos del sistema, es por eso que se colocará la base de hechos en él. La interfaz gráfica no sufrirá cambios, ya que en ambas arquitecturas será un elemento en común.

La interacción que se dará entre los componentes construidos del sistema experto y la base de datos será parte fundamental del sistema a desarrollarse, no sólo por la persistencia de la información que viajará por el sistema de información, sino debido a que es ahí donde se almacenan todas las reglas y conocimientos que utilizará el sistema experto. Es por eso que se ha tenido especial cuidado en el diseño de cómo estas van a trabajar en conjunto. Como ya se mencionó antes la base de conocimientos será almacenada en la base de datos, por lo que será necesario importar todas las reglas almacenadas para poder enviárselas al motor de inferencia construido en Java. A continuación se presentará un flujo en donde se mostrará cómo van a trabajar todos estos elementos en conjunto.

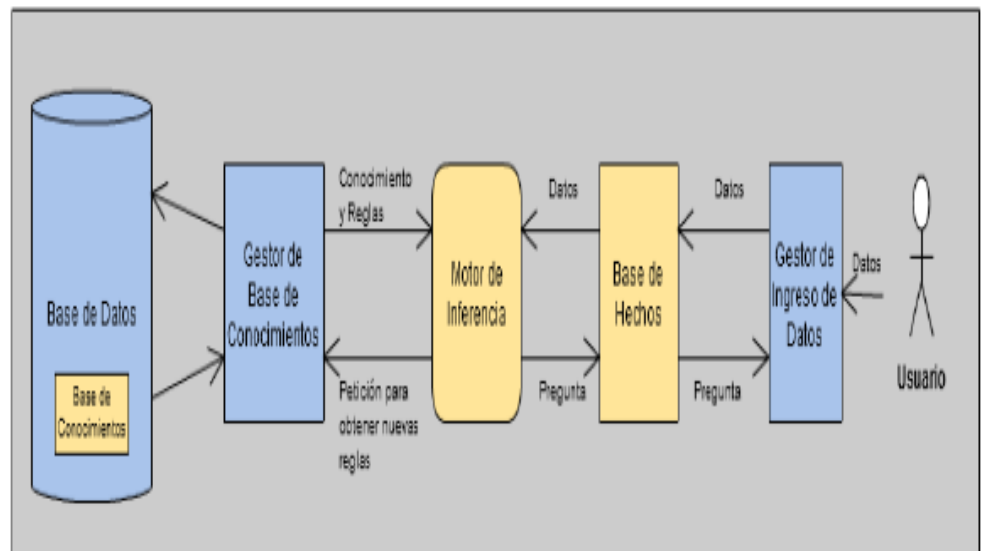


Figura 21: Flujo de datos en el sistema

Fuente: Diego Espinoza, análisis de sistema experto

En la Figura 24 se muestra la forma como interactuarán los principales elementos del sistema. La base de conocimientos será importada por el Gestor de Base de Conocimientos, el cual la obtendrá de la base de datos. Luego el sistema le enviará ese grupo de datos al motor de inferencia. Con esas reglas, el motor le muestra al usuario por medio del Gestor de Ingreso de Datos, la pregunta que deberá responder. Una vez que el usuario la responde, este dato se almacenará en la Base de Hechos y será enviada al motor de inferencia. El motor asociará este dato con las reglas que tiene y verificará cuál de ellas se cumple y en función a esto el motor de inferencia solicitará nuevas reglas al Gestor de Base de

Conocimientos. Este proceso se repetirá hasta que el motor de inferencia llegue a un resultado final y se le muestre al usuario por medio del Gestor de Ingreso de Datos.

4.3.2. Estructuración de las reglas

En esta sección se detallará el algoritmo seguido por el motor de inferencia para obtener las carreras afines al usuario.

El método utilizado es encadenamiento hacia adelante. Como se mencionó anteriormente las características principales de este tipo de encadenamiento es que recorre la base de conocimientos de los hechos a las conclusiones e indica todas las conclusiones posibles que son válidas a partir de hechos válidos.

El algoritmo correspondiente a este tipo de encadenamiento se expone a continuación:

1. Se determina que reglas tienen hipótesis verdaderas.
2. Si no hay hipótesis verdaderas se le puede preguntar al usuario por alguna hipótesis verdadera.
3. Si para este punto no hay reglas con hipótesis verdadera se termina el algoritmo, caso contrario se continúa con el punto cuatro.
4. Del conjunto de reglas con hipótesis verdadera se elige una regla y se realizan las siguientes acciones:
 - ✓ Se añade la conclusión a la memoria de trabajo.

✓ Se suprime la regla del conjunto de reglas con hipótesis verdaderas.

5. Se regresa al primer punto.

A continuación se muestra la aplicación del algoritmo descrito que permite obtener las carreras afines al usuario.

Para poder aplicar el algoritmo es requisito indispensable que el usuario (Estudiante) haya rendido las dos pruebas Psicológicas que se utiliza en el preste trabajo como son: Test de Interés y Test de Aptitudes; con la integración de dichas pruebas se lograra identificar las carreras afines al evaluado.

1. **respecto al Test de Interés**, consta de un número determinado de preguntas para este caso será de sesenta, todas las preguntas tienen las mismas alternativas, tal como se describe a continuación: me gusta mucho, me gusta algo o en parte, ni gusta ni me disgusta, me desagrada algo o en parte y me desagrada mucho o totalmente. Ejemplo:

Pregunta: ¿qué tanto te gusta escribir cuentos, crónicas o cuentos?

- a) Me gusta mucho
- b) Me gusta algo o en parte
- c) Ni me gusta ni me disgusta
- d) Me desagrada algo o en parte
- e) Me desagrada totalmente

Una vez completado el total de preguntas, para poder procesar la respuesta se utiliza una matriz conforme se muestra a continuación:

Tabla 3: Tabla del test de intereses

Nivel de interés	=	% de interés	AREA DE INTERES										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
24	=	100	S.S	E.P	V	AP	MS	OG	CT	CL	M.C	AL	
23	=	96	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
22	=	92	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	=	88	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
20	=	83	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
19	=	79	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
18	=	75	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
17	=	71											
16	=	67											
15	=	63		DONDE:									
14	=	58		SERVICIO SOCIAL (S.S)									
13	=	54		EJECUTIVO PERSUASIVA (EP)									
12	=	50		VERBAL (V)									
11	=	46		ARTÍSTICO PLÁSTICA (AP)									
10	=	42		MUSICAL (MS)									
9	=	38		ORGANIZACIÓN (OG)									
8	=	33		CIENTÍFICA (CT)									
7	=	29		CÁLCULO (CL)									
6	=	25		MECÁNICO CONSTRUCTIVA (MC)									
5	=	21		TRABAJO AL AIRE LIBRE (AL)									
4	=	17											
3	=	13											
2	=	8											
1	=	4											
0	=	0											
SUMA													
%													

Fuente: (Herrera, 2007) Curso de la materia de Orientación Educativa para alumnos de 5° año.

Respecto a las áreas de interés (servicio social, ejecutivo persuasiva, verbal, artístico plástico, musical, organización, científica, cálculo, mecánico constructivo y trabajo al aire libre) se aborda en la sección de anexos.

Cada área de interés tiene una cantidad proporcional de preguntas respecto a las otras áreas.

Cada pregunta tiene cinco alternativas las cuales son calificadas o interpretadas cuantitativamente, como consecuencia de ello se obtiene una puntuación total, el mismo que indicara el nivel de interés que tiene el evaluado.

2. **Respecto al Test de aptitudes**, consta de un número determinado de preguntas para este caso será de sesenta, todas las preguntas tienen las mismas alternativas, tal como se describe a continuación: Considero ser muy competente, Considero ser competente, Considero ser medianamente competente, Considero ser muy poco competente y Considero ser incompetente. Ejemplo:

Pregunta: ¿Qué tan apto te consideras para Tratar y hablar con sensibilidad a las personas?

- a) Considero ser muy competente
- b) Considero ser competente
- c) Considero ser medianamente competente
- d) Considero ser muy poco competente
- e) Considero ser incompetente

Una vez completado el total de preguntas, para poder procesar la respuesta se utiliza una matriz conforme se muestra a continuación:

Tabla 4: Test de aptitudes

Nivel de preferencia	%	% de preferencia	AREA DE PREFERENCIAS									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	=	100	S.S	E.P	V	AP	MS	OG	CT	CL	M.C	AL
23	=	96	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	=	92	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	=	88	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	=	83	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
19	=	79	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
18	=	75	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
17	=	71										
16	=	67										
15	=	63										
14	=	58										
13	=	54										
12	=	50										
11	=	46										
10	=	42										
9	=	38										
8	=	33										
7	=	29										
6	=	25										
5	=	21										
4	=	17										
3	=	13										
2	=	8										
1	=	4										
0	=	0										
SUMA												
%												

Fuente: (Herrera, 2007) Curso de la materia de Orientación Educativa para alumnos de 5° año

Respecto a las áreas de aptitudes (servicio social, ejecutivo persuasiva, verbal, artístico plástico, musical, organización, científica, cálculo, mecánico constructivo y destreza manual) se aborda en la sección de anexos.

Cada área de preferencias tiene una cantidad proporcional de preguntas respecto a las otras áreas.

Cada pregunta tiene cinco alternativas las cuales son calificadas o interpretadas cuantitativamente, como consecuencia de ello se obtiene una puntuación total, el mismo que indicara el nivel de interés que tiene el evaluado.

Integración de interés y aptitudes

para la integración de las matrices obtenidas de los test de interés y aptitudes se utilizara la siguiente matriz:

Tabla 5: Integración de intereses y aptitudes

INTEGRACION DE INTERESES Y APTITUDES																				
%	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A
100																				
90																				
80																				
70																				
60																				
50																				
40																				
30																				
20																				
10																				
0																				
	SS	SS	EP	EP	V	V	AP	AP	MS	MS	OG	OG	CT	CT	CL	CL	MC	MC	AL	DT
DONDE:																				
	I: INTERES				SS: SOCIAL				AP: ARTISTICO PLASTICO				CT: CIENTIFICA							
	A: APTITUD				EP: EJECUTIVO PERSUASIVO				DESTREZA MANUAL				CL: CALCULO							
					V: VERBAL				OG: ORGANIZACIONAL				MS: MUSICAL							
					MC: MECANICO CONSTRUCTIVO								AL: AIRE LIBRE							

Fuente: (Herrera, 2007)Curso de la materia de Orientación Educativa para alumnos de 5° año

3. Como producto de interactuar con el experto se pudo determinar las reglas o conocimientos que emplea el experto para poder dar las carreras afines al estudiante, los mismos que se almacenan en la base de conocimientos del sistema experto (aplicación).

Tabla 6: Reglas para las carreras afines

REGLA N°	PREMISA			CONCLUSION
	Variable 01 (Area de Interes)	Operador (AND)	Variable 02 (Area de Aptitud)	Resultado (carreras afines)
01	Ejecutivo Persuasivo	AND	Servicio Social	Lista de carreras afines
02	Ejecutivo Persuasivo	AND	Verbal	Lista de carreras afines
03	Ejecutivo Persuasivo	AND	Artística Plástico	Lista de carreras afines
04	Ejecutivo Persuasivo	AND	Musical	Lista de carreras afines
05	Ejecutivo Persuasivo	AND	Organización	Lista de carreras afines
06	Verbal	AND	Servicio Social	Lista de carreras afines
07	Verbal	AND	Musical	Lista de carreras afines
08	Verbal	AND	Organización	Lista de carreras afines
09	Artístico Plástico	AND	Servicio Social	Lista de carreras afines
10	Musical	AND	Servicio Social	Lista de carreras afines
11	Científico	AND	Servicio Social	Lista de carreras afines
12	Científico	AND	Ejecutivo Persuasivo	Lista de carreras afines
13	Científico	AND	Artístico Plástico	Lista de carreras afines
14	Mecánico Constructiva	AND	Cálculo	Lista de carreras afines
15	Aire Libre	AND	Servicio Social	Lista de carreras afines
16	Aire Libre	AND	Ejecutivo Persuasivo	Lista de carreras afines
17	Aire Libre	AND	Artístico Plástico	Lista de carreras afines
18	Aire Libre	AND	Organización	Lista de carreras afines
19	Aire Libre	AND	Científico	Lista de carreras afines
20	Aire Libre	AND	Cálculo	Lista de carreras afines
21	Aire Libre	AND	Mecánico Constructivo	Lista de carreras afines

Fuente: Elaboración propia

Los pasos a realizar para obtener el resultado son los siguientes:

- a. Se calcula el puntaje que obtuvo cada área de interés sumando la cantidad de respuestas positivas obtuvieron. Una vez obtenidos los puntajes se ordenan las orientaciones de forma descendente de acuerdo al puntaje asociado.
- b. Con el resultado anterior se procede a armar códigos de tres áreas preferencia/interés teniendo en cuenta sólo aquellas que obtuvieron los tres puntajes más altos. El orden de aparición de la orientación dentro del código dependerá del puntaje obtenido.

c. Finalmente, con el resultado anterior se procede a armar las premisas positivas utilizando el símbolo ">" para enlazar las orientaciones.

Del conjunto de reglas con hipótesis verdadera se elige una regla y se realizan las siguientes acciones:

- ✓ Se añade la conclusión a la memoria de trabajo.
- ✓ Se suprime la regla del conjunto de reglas con hipótesis verdaderas.

Se regresa al primer punto.

Los pasos del uno al cuatro se repetirán hasta que el conjunto de reglas con hipótesis positivas sea vacío. Para poder realizar las iteraciones se ordenó la información de la siguiente manera:

Reglas a disparar: Se escogen aquellas reglas con premisas positivas.

Este conjunto de reglas a disparar se incrementará a lo largo de las iteraciones si es que se encuentran otras reglas con hipótesis verdaderas.

Una vez seleccionada la regla se realizarán las siguientes acciones:

- ✓ Eliminar la regla del conjunto a reglas a disparar.
- ✓ Si la conclusión es verdadera ingresarla en la lista de hechos positivos y recorrer la base de conocimientos en busca de alguna otra regla con hipótesis verdadera, teniendo en cuenta que la conclusión es verdadera.
- ✓ Si la conclusión es falsa ingresarla en la lista de hechos negativos.

4.3.3. Diseño de la interfaz

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:

4.3.3.1. 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.

A continuación se listan los criterios utilizados para la elaboración de la interfaz gráfica:

- a) 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 el color principal el azul, logrando en conjunto una imagen agradable para el usuario.
- b) Agrupación: La información dentro de la pantalla debe estar bien agrupada de manera que el usuario pueda acceder rápidamente a la información que necesite.
- c) Simetría: Los elementos de la pantalla deben de estar alineados en forma horizontal como vertical para mantener la armonía en el diseño.
- d) 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.
- e) 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 azul, a su vez los elementos de la pantalla están agrupados en dos secciones tituladas debidamente, resalta la simetría de los botones y demás componentes gráficos, finalmente se puede observar que la secuencia del menú de acciones

es la adecuada así como la secuencia de la información mostrada en la pantalla.

La combinación de cada uno de los criterios logran como consecuencia una interfaz gráfica amigable y útil para el usuario. **Capturar pantallas:** La captura de la interfaz del sistema se encuentran en los Anexos

4.4. CONSTRUCCIÓN

En esta sección se detallarán las tecnologías usadas para la adecuada construcción de la solución.

4.4.1. Lenguaje de Programación Java.

Para el desarrollo de este trabajo se escogió el lenguaje de Programación JAVA. Los motivos principales por los cuales se optó por este lenguaje son los siguientes:

- a) **Independencia de plataforma.** Característica que va ligada con el entorno sobre el cual vamos a ejecutar nuestra aplicación. Java goza de independencia de plataforma por lo cual es indiferente si programamos en entorno Linux, Windows, Macintosh, etc. De igual forma la publicación de nuestra aplicación será indiferente al Sistema operativo sobre el cual desarrollamos. Para el Sistema de Seguimiento estudiantil se desarrollará bajo lenguaje Java en ambiente Windows y de igual forma la publicación de nuestro programa será también bajo Sistema Operativo Windows.
- b) **Orientado a objetos.** Esta característica permite al programador acercar la forma de programar a la forma de pensar del ser humano.
- c) **Gestión de memoria.** En java el programador ya no se hace responsable de la gestión de memoria, se deja este trabajo al Garbage Collector que se encarga de liberar automáticamente toda la memoria que ya no se utiliza.

- d) Librerías estándar.** Java viene acompañado de un conjunto de librerías para realizar tareas comunes a la hora de programar. La API de Java incluye tres bloques básicos de librerías: Java Standar Edition (JSE), Java Enterprise Edition (JEE) y Java Micro Edition (JME). Para el presente trabajo se utilizó principalmente las librerías JEE y más propiamente el estándar JEE.
- e) Comunidad open source.** Otra de las características es que cuenta con una gran comunidad de desarrolladores a nivel mundial. Si bien es cierto la curva de aprendizaje del lenguaje no es muy alta, el hecho de que exista una gran comunidad de desarrolladores hace que las inquietudes acerca de cualquier tema relacionado con Java sean resueltas en su gran mayoría.

4.4.2. Base de datos MySQL

El lenguaje SQL es un lenguaje estándar de manejo de bases de datos masivamente usado en cualquier entorno. MySQL es un sistema de gestión de bases de datos basado en el lenguaje SQL. Es muy ampliamente usado, en combinación con lenguajes como java.

MySQL es un gestor de base de datos sencillo de usar e increíblemente rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en internet, la principal razón de esto es que es gratis para aplicaciones no comerciales.

Posee la facilidad de uso de cualquier sistema basado en SQL y añade versatilidad en el manejo de las bases de datos, y una tremenda escalabilidad, que hace que el mismo sistema sea válido para cualquier tamaño de bases de datos.

Es el servidor de base de datos relacionales de fuente abierta más popular en el mundo. Su arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de adaptar.

Las características principales de MySQL son:

- **En un gestor de base de datos.** Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.
- **Es una base de datos relacional.** Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL.
- **Es Open Source.** El código fuente de MySQL se puede descargar y esta accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.
- **Es una base de datos muy rápida,** segura y fácil de usar. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en internet.

4.4.3. Modelador MySQL Workbench

Es uno de los primeros productos de la familia MySQL que ofrece dos ediciones diferentes, una open source y una edición comercial.

Este software da al usuario la posibilidad de modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas de administración completas para la configuración de servidores, administración de usuarios, copias de seguridad y mucho más. MySQL Workbench está disponible en Windows, Gnu/Linux y Mac OS X.

Los desarrolladores y administradores de bases de datos van a poder convertir rápida y fácilmente aplicaciones existentes para ejecutar en MySQL tanto en Gnu/Linux como en otras plataformas. La migración también admite la migración de versiones anteriores de MySQL a las últimas versiones.

4.4.4. Rational Rose

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo.

Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto:

- ✓ Concepción y formalización del modelo
- ✓ Construcción de los componentes,
- ✓ Transición a los usuarios y
- ✓ Certificación de las distintas fases

CAPITULO V

5. Evaluación de la solución

5.1. Pruebas

Las pruebas que se realizaron sobre el sistema son de gran importancia puesto que permiten asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

El desarrollo de las pruebas han sido ejecutadas a lo largo de todo el proceso de implementación de cada uno de los módulos, luego de realizadas las pruebas se establecieron las correcciones.

Cuando se terminó la implementación del sistema experto se realizaron ensayos en paralelo con el usuario experto para comparar las respuestas arrojadas por el sistema con las respuestas a las que llega el experto para un mismo conjunto de datos de entrada.

A continuación se detallarán los tipos de pruebas a realizadas, las técnicas utilizadas y el resultado de las pruebas.

5.1.1. Tipos de Pruebas

Se llevó a cabo los siguientes tipos de prueba.

Pruebas unitarias: Tiene como objetivo validar el correcto funcionamiento de los flujos presentes.

A continuación se muestran las pruebas unitarias a realizar:

Tabla 7: Pruebas unitarias

Código	Objetivo de la prueba
PU001	Verificar que se puedan agregar, modificar y eliminar usuarios del sistema.
PU002	Verificar que se puedan agregar, modificar y eliminar carreras del sistema.
PU003	Verificar que se pueda iniciar sesión utilizando una combinación correcta de usuario y contraseña.
PU004	Verificar que el sistema pueda registrar y eliminar reglas de la base de conocimientos.
PU005	Verificar que el usuario pueda registrar y modificar la base de hechos.
PU006	Verificar que el sistema pueda generar el reporte de respuestas respecto a las pruebas Psicológicas.
PU007	Verificar que el sistema pueda generar la ficha personal del alumno.

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de sistema: Tienen como objetivo validar el desempeño tecnológico y funcional del sistema. .A continuación se muestran las pruebas del sistema a realizar.

Tabla 8: Pruebas de sistema.

Código	Objetivo de la prueba
PS001	Verificar que la ventana demore en ser actualizada un tiempo menor a cinco segundos.
PS002	Verificar que el sistema presente un bajo uso de recursos por parte de memoria y procesamiento.

Fuente: Elaboración propia

Pruebas con el usuario experto: Se realizaron los ensayos en paralelos que permitan comparar las respuestas arrojadas con el sistema con las respuestas que otorgaría el experto.

A continuación se muestran las pruebas a realizar con el experto:

Tabla 9: Pruebas con el usuario experto

Código	Objetivo de la prueba
PE001	Verificar que las respuestas del sistema de la evaluación de las pruebas Psicológicas coincidan con las respuestas que el usuario brindaría.
PE002	Verificar que los resultados de las pruebas Psicológicas coincidan con las respuestas que el experto brindaría.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Técnica utilizada

A continuación se detallará la técnica empleada para realizar las pruebas descritas.

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.

5.1.3. Resultado de las pruebas

Pruebas unitarias:

Tabla 10: Resultado pruebas unitarias.

Código	Resultado	Observaciones
PU001	Correcto	Ninguna
PU002	Correcto	Ninguna
PU003	Correcto	Ninguna
PU004	Correcto	Ninguna
PU005	Correcto	Ninguna
PU006	Correcto	Ninguna
PU007	Correcto	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Pruebas del sistema:

Tabla 11: Resultado pruebas del sistema.

Código	Resultado	Observaciones
PS001	Correcto	Ninguna
PS002	Correcto	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Pruebas con el usuario experto:

Tabla 12: Resultado pruebas del sistema.

Código	Resultado	Observaciones
PE001	Correcto	Ninguna
PE002	Correcto	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

- En esta tesis se desarrolló un sistema experto que mejora el proceso de la orientación vocacional de los estudiantes del nivel secundario.
- Se realizó un análisis exploratorio sobre modelos de Orientación Vocacional.
- Se diseñó los test que utilizó el sistema Experto en el proceso de la orientación vocacional de acuerdo a los diversos modelos analizados.
- Se identificó el test que se utilizó para las zonas rurales.
- Se determinó la metodología idónea que se empleó en el desarrollo del sistema experto para la orientación vocacional.
- Se diseñó e implementó los módulos del sistema experto
- Se validó los módulos del sistema experto para corregir los posibles errores

7. Recomendaciones

- Se podría considerar algún tipo de conocimiento experto (tipo de inteligencia u otros) que pueda complementar a la toma de pruebas psicológicas, de esta manera los resultados obtenidos serían más sólidos y completos.
- El orientador es la única persona que deberá mantener actualizado el módulo de conocimientos del sistema ya que el resultado de los reportes depende de las reglas que se encuentren definidas en el sistema.
- El estudiante deberá ingresar información verdadera al sistema para asegurar una adecuada recomendación de carreras profesionales afines a él.
- Se recomienda ampliar el sistema para que exista un mayor grado de explicación en los reportes y se pueda detallar con más profundidad sobre el porqué de los resultados de la carrera profesional sugerida al estudiante.
- Si bien el sistema podrá brindar resultados confiables y de calidad, no se debe prescindir del asesoramiento de un especialista, en un menor grado que en la situación actual, y que este sistema le pueda servir como apoyo para obtener resultados de una manera rápida y sencilla.
- El proyecto debe ser manejado por una persona que tenga conocimientos de computación para que supervise el manejo de este y se obtengan los resultados que ellos necesiten.

8. Referencias bibliográficas

ATRA MEXICO – SOLUCIONES DE TECNOLOGÍA

En <http://www.atra.com.mx/cat.html> Página Web

ATRA MEXICO – SOLUCIONES DE TECNOLOGÍA

En <http://www.atra.com.mx/cat.html> Página Web vigente al 01-08-2008.

Bauer, K. (1988) *Sistemas expertos: introducción a la técnica y aplicación*.
Barcelona: Marcombo.

Centro de Estudios Educativos. (1965), *La orientación vocacional*.
Monterrey, México.: Progreso.

Giarratano, J. (1998). *Expert systems: principles and programming 3d*.
Boston EE UU.: PWS

GARCÍA, Francisco Javier; MUÑOZ, Beatriz y SELFA, Raquel (2008).
*Enedina Villegas Hernández, (2009), Estudio del inventario de
preferencias vocacionales de KUDER.*

García H. (1960), *Principios de pedagogía sistemática* . Instituto Europeo
de Iniciativas Educativas.

Galilea, V. (2006, 15 de junio). *Orientación vocacional*. Recuperado:
www.sie.es/crl/vocacion.htm

García M, Bibiana D., Britos P., (2001) *Metodologías de educación de
conocimientos para la construcción de sistemas informáticos expertos
(recurso en línea)*. Disponible en:
[http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/RGMITBA/articulosrgm/R-ITBA-21-
metodologias.pdf](http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/RGMITBA/articulosrgm/R-ITBA-21-
metodologias.pdf), Argentina.

Luis Herrera y Montes “*Eligiendo mi Carrera, Un proyecto de vida
UNAM*”. Dirección General de Orientación y Servicios Educativos

Lima: Centro de Edición de la Oficina Técnica de Difusión del INEI.(2008) *Orientación vocacional*. Recuperado el 17 de septiembre del 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Orientaci%C3%B3n_vocacional

±

Lucia M. (Valles, 2001). Luciana Morena Valle Suárez. *Creación de un sistema experto en orientación profesional y vocacional (recurso en línea)*. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/memorias/2001/docs/66.doc> .

Luis Herrera y Montes 2007 curso de la materia de Orientación Educativa para alumnos de 5° año.

ISO/ IEC. (s.f.). Recuperado el 28 de 06 de 2014, de <http://www.dis.uniroma1.it/~monscan/Didattica/progsw08/slide08/S.I.4%0-%20Lo%20standard%20ISO%209126%20sulle%20qualita'%20del%20software,%201991%20-%20ProSW.pdf>

Jaramillo, A. (2005), *Trabajo de Investigación para la Orientación Vocacional*. (Tesis de grado). Instituto Tecnológico de Colima, Méjico.

Kemper, N. (2004). *Sistemas Expertos*. México: laboratorio de sistemas inteligentes, Universidad Nacional Autónoma de México

<http://www.monografias.com/trabajos40/orientacionvocacional/orientacion-vocacional.shtml>.

<http://culturacion.com/cual-es-la-utilidad-de-las-aplicaciones-clienteservidor/>

Harold D. Howdy K. (1961) *Orientación vocacional y profesional*.

Recursos TIC de Orientación Profesional *para el psicopedagogo en España*. XIV Jornades de Foment de la Investigació. Universitat Jaume I. Consultado 12 de Febrero del 2015. Disponible en: <http://www.uji.es/bin/publ/edicions/jfi14/psicoped/6.pdf>

Rolston, D. (1993). *Principios de inteligencia artificial y sistemas expertos*. Bogotá, Venezuela.: McGraw-Hill.

Rauch-Hindin, Wendy B. (1989). *Aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial*. Madrid, España.: Díaz de Santos.

Santana, M. (1988) *Los sistemas expertos y sus aplicaciones*. Lima, Perú.: PUCP. Escuela de Graduados.

Tapia Castillo Jackeline (2009), *Trabajo de Investigación Sistema experto para el Apoyo de Orientación Vocacional para las Carreras de Ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/tesis/ver/113> página web.

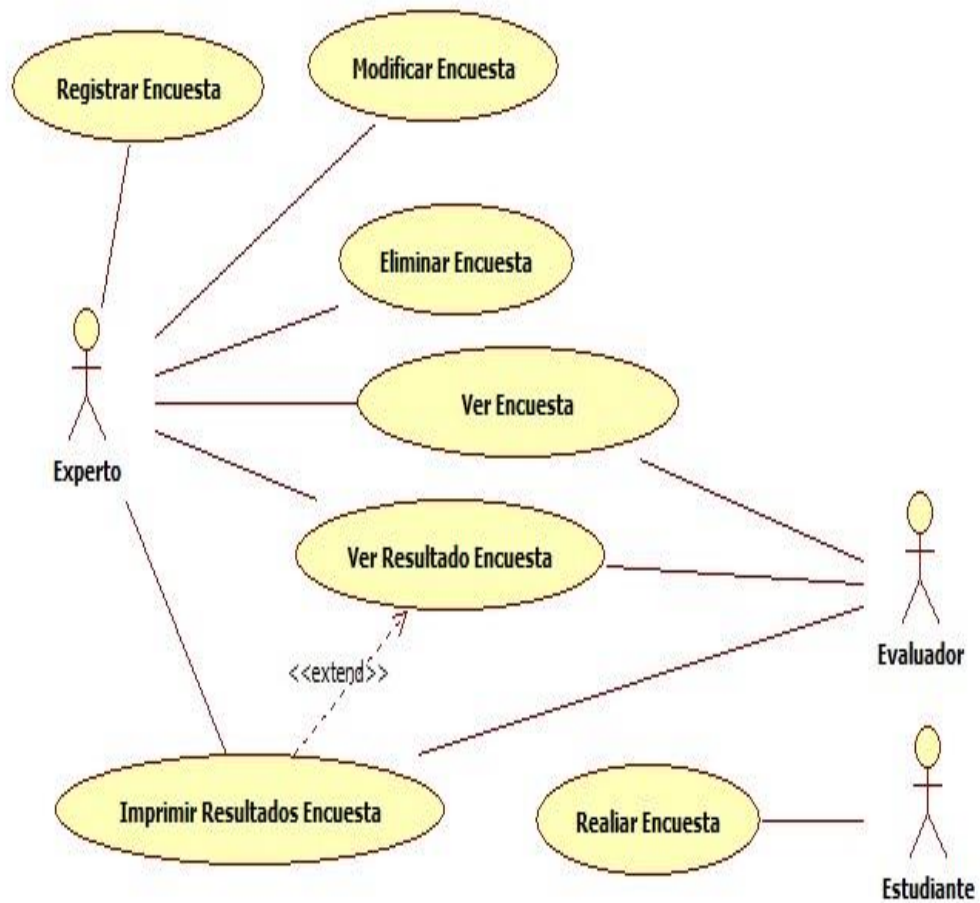
Universidad Santiago de Chile. (1999). *Sistema Experto en orientación vocacional SEOV (recurso en línea)*. Recuperado: <http://www.comenius.usach.cl/gvillarr/cursoia/alumnos/Seov/index.html>, Chile.

Vidales, I. (1987). *Nuevas prácticas de orientación vocacional tercer grado, educación secundaria*. Ciudad de México, México: Trillas.

9. Anexos

9.1. Especificación de casos de uso

Figura 22: Caso de uso Gestionar Encuesta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Registrar encuesta

NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar encuesta	
ACTORES	Experto, Administrador	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es realizar el registro de las encuestas que servirán para poder aplicar a los estudiantes, no se maneja un número máximo permitido de ENCUESTAS a registrar.	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta a registrar no debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para registrar Encuesta	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las encuestas registradas además campos para realizar la búsqueda de una encuesta como son: Nombre, Descripción; los resultados son mostrados en la parte inferior en una tabla.
	El usuario selecciona Registrar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con los campos necesarios para el registro.
	Se ingresan los datos y se presionan en guardar	
		Se valida los datos ingresados Muestra un mensaje de confirmación
	Se confirma la operación	
		Muestra pantalla de operación satisfactoria
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrar un mensaje alertando la situación.
	Ingresar los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos alertados	
		Se procesa los datos
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modifica los valores de la base de datos ✓ Se genera una encuesta nueva 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Actualizar encuesta

NOMBRE DEL CASO DE USO	Actualizar encuesta	
ACTORES	Experto, Administrador	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es modificar algunos valores de la encuesta.	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta a modificar no debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para actualizar Encuesta	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las encuestas registradas además campos para realizar la búsqueda de una encuesta como son: Nombre, Descripción; los resultados son mostrados en la parte inferior en una tabla.
	El usuario selecciona una encuesta luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Modificar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de la encuesta, todos son editables menos el código que se le asignó.
	El usuario modifica los datos y presiona el botón Aceptar.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresa los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	✓ Modifica los valores de la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Eliminar encuesta

NOMBRE DEL CASO DE USO	Eliminar encuesta	
ACTORES	Experto, Administrador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es eliminar algunos valores de la encuesta.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta a eliminar debe existir en el sistema, además no debe haber sido aplicada o realizada dicha encuesta. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para eliminar Encuesta	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las encuestas registradas además campos para realizar la búsqueda de una encuesta como son: Nombre, Descripción; los resultados son mostrados en la parte inferior en una tabla.
	El usuario selecciona una encuesta luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Eliminar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra un mensaje confirmando que la encuesta se puede eliminar y pregunta al usuario si realmente desea realiza la acción.
	El usuario confirma la operación.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICION		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se elimina los valores de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Realizar encuesta

NOMBRE DEL CASO DE USO	Realizar encuesta
ACTORES	Estudiante
DESCRIPCIÓN DEL CASO	<p>El propósito de este caso de uso es el de evaluar mediante un conjunto de encuesta, previamente registradas y Configuradas, a los alumnos, para así saber cuánto conocen sobre el tema de la orientación vocacional y algunos factores personales que condicionan su decisión. El sistema irá evaluando de manera sistemática cada una de las encuestas. Las respuestas se irán almacenando en la base de datos.</p> <p>El sistema verificará que cuando el usuario comience a desarrollar alguna de las encuestas, podrá guardar el avance y culminar en otro momento en caso que no desea realizarlo hasta el final.</p>
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta debe estar configurado para realizar.
FLUJO NORMAL	
ACTOR	SISTEMA
Solicita la interfaz para realizar la Encuesta	
	El sistema muestra un cuadro de dialogo con las opciones de realizar la encuesta.
El usuario presiona en realizar encuesta	
	El sistema muestra una ventana donde se especifican las instrucciones para poder realizar dicha encuesta y una lista de encuesta a realizar.
El usuario selecciona una de las encuestas presiona empezar encuesta	
	El sistema muestra el listado de preguntas y opciones para la prueba psicológica seleccionada.
El usuario selecciona una a una las respuestas a todas las preguntas que le ofrece la encuesta y presiona siguiente	
	El sistema verifica que se haya seleccionado una o varias respuesta según corresponda y muestra las preguntas restantes.
El usuario puede guardar el avance y posteriormente culminar la encuesta con el botón finalizar.	
	Se verifica que se haya respondido a la última pregunta, manda un mensaje de confirmación.

Se acepta el mensaje de confirmación	
	Se registra una encuesta del alumno
FLUJO ALTERNATIVO	
ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICION	✓ Se registra una encuesta en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Revisar encuesta realizada

NOMBRE DEL CASO DE USO	Revisar encuesta realizada
ACTORES	Experto, Administrador
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es revisar la encuesta realizada por los estudiantes para poder utilizar dicha información en el proceso de orientación vocacional.
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta debió de ser realizada mínimamente por un estudiante
FLUJO NORMAL	
ACTOR	SISTEMA
Solicita la interfaz revisar las encuestas realizadas	
	El sistema muestra una pantalla con una lista de opciones referidas a la encuesta realizada, además que se tiene un campo de búsqueda el cual puede filtrarse conforme se va digitando en el casillero por los datos del estudiante del cual se quiere revisar su encuesta.
El usuario selecciona una estudiante luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona revisar encuesta	
	El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados (pregunta y respuesta) en la encuesta.
FLUJO ALTERNATIVO	
POSTCONDICION	✓ Se tiene los detalles de la encuesta en versión impresa.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Ver resultados de la encuesta

NOMBRE DEL CASO DE USO	Ver resultados de la encuesta	
ACTORES	Experto, evaluador	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es ver los resultados de la encuesta realizada por los estudiantes para poder utilizar dicha información en el proceso de orientación vocacional.	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta debió de ser realizada por los estudiantes 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz ver los resultados de las encuestas realizadas	
		El sistema muestra una pantalla con una lista de opciones referidas a la encuesta realizada, además que se tiene un campo de búsqueda el cual puede filtrarse conforme se va digitando en el casillero por los datos del estudiante del cual se quiere revisar su encuesta.
	El usuario selecciona una estudiante luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona revisar resultados de la encuesta	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados (pregunta y respuesta) en la encuesta.
FLUJO ALTERNATIVO		
	POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tiene los resultados de la encuesta en versión impresa.

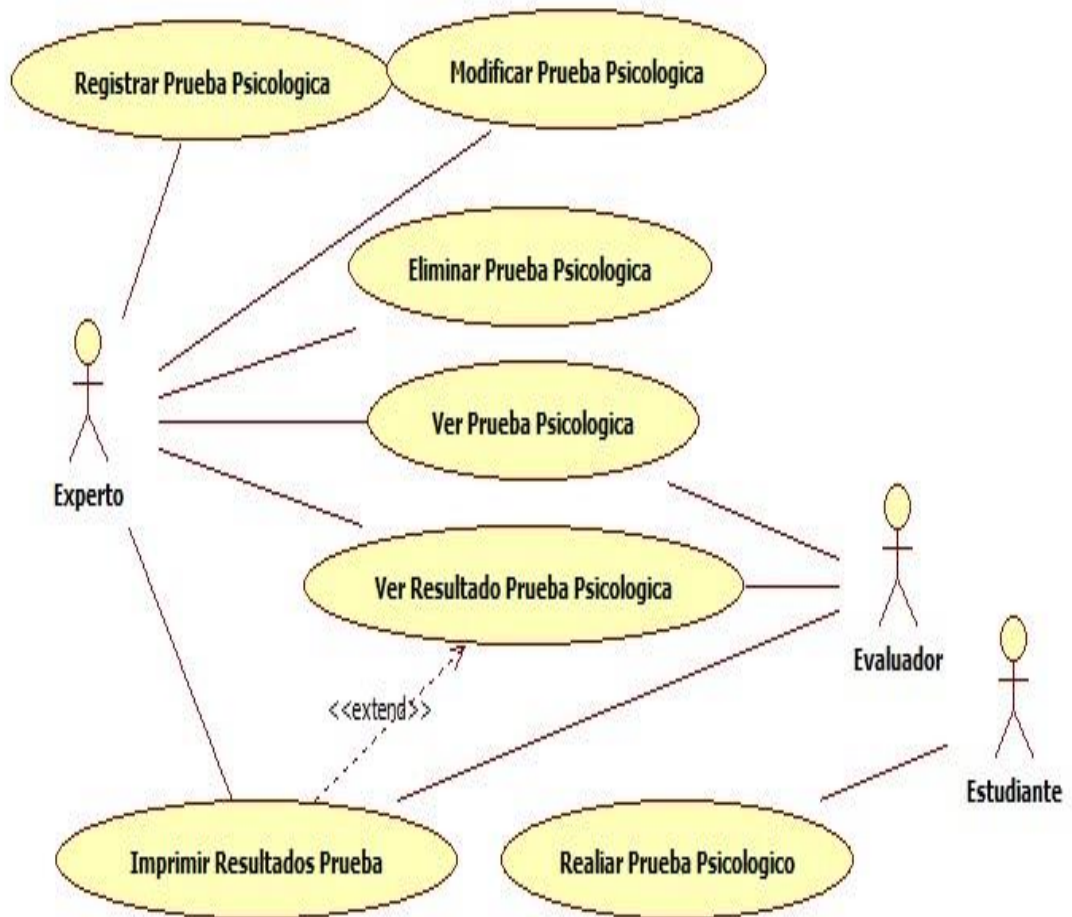
Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Imprimir encuesta realizada

NOMBRE DEL CASO DE USO	Imprimir encuesta realizada	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es imprimir la encuesta realizada por los estudiantes para poder utilizar dicha información en el proceso de orientación vocacional.	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La encuesta debió de ser realizada mínimamente por un estudiante 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz revisar las encuestas realizadas	
		El sistema muestra una pantalla con una lista de opciones referidas a la encuesta realizada, además que se tiene un campo de búsqueda el cual puede filtrarse conforme se va digitando en el casillero por los datos del estudiante del cual se quiere revisar su encuesta.
	El usuario selecciona una estudiante luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona revisar encuesta	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados (pregunta y respuesta) en la encuesta.
	El usuario presiona en imprimir encuesta	
		El sistema imprime la encuesta
FLUJO ALTERNATIVO		
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tiene los detalles de la encuesta en versión impresa. 	

Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Gestionar Prueba Psicológica



Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Registrar prueba psicológica

NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar prueba psicológica	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es crear una nueva prueba psicológica, probar que se registrará con éxito la data de una prueba psicológica que se encuentra almacenada en un archivo Excel	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La creación de una nueva prueba psicológica debe registrarse en el sistema. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para crear prueba psicológica	
		El sistema muestra la prueba psicológica creada y asociada en un proceso de orientación vocacional la cual podrá ser rendida por los alumnos a ser evaluados luego de que se ingresen los criterios de Evaluación.
	El expeto selecciona el botón agregar pruebas psicologica en la barra de opciones	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos agregados de la pruebas.
	El usuario confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresar los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	✓ Modifica los valores de la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: *Modificar prueba psicológica*

NOMBRE DEL CASO DE USO	Modificar pruebas psicológicas	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es modificar algunos valores de la prueba psicológica.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La prueba a modificar debe existir registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para modificar la prueba psicológica	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las pruebas registradas además campos para realizar la búsqueda de una encuesta como son: Nombre, Descripción; los resultados son mostrados en la parte inferior en una tabla.
	El usuario selecciona una prueba psicológica luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Modificar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de la prueba, todos son editables menos el código que se le asignó.
	El usuario modifica los datos y presiona el botón Aceptar.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresa los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	✓ Modifica los valores de la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Ver prueba psicológica

NOMBRE DEL CASO DE USO	Ver prueba psicológica	
ACTORES	Experto, evaluador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es hacer ver la prueba psicológica al evaluador y al experto.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La prueba será vista por el experto y por el evaluador. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz ver las pruebas psicológicas	
		El sistema muestra una pantalla con todas las pruebas psicológicas.
	El usuario selecciona la prueba psicológica a ver.	
		El sistema muestra una ventana con todos los detalles de las pruebas psicológicas.
FLUJO ALTERNATIVO		
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tienen almacenados todos los datos posibles de las pruebas 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Eliminar prueba psicológica

NOMBRE DEL CASO DE USO	Eliminar prueba psicológica	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es eliminar algunos valores de la prueba psicológica.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La prueba psicológica a eliminar debe existir en el sistema, además no debe haber sido aplicada o realizada dicha prueba. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para eliminar prueba psicológica	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las pruebas registradas además campos para realizar la búsqueda de una encuesta como son: Nombre, Descripción; los resultados son mostrados en la parte inferior en una tabla.
	El usuario selecciona una encuesta luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Eliminar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra un mensaje confirmando que la prueba psicológica se puede eliminar y pregunta al usuario si realmente desea realiza la acción.
	El usuario confirma la operación.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICIÓN		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se elimina los valores de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Ver resultados de las pruebas

NOMBRE DEL CASO DE USO	Ver resultados de las pruebas	
ACTORES	Experto, Evaluador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es ver los resultados de las pruebas	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Las pruebas psicológicas deben estar mínimamente llenados por los estudiantes. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para ver resultados de los resultados de las pruebas	
		El sistema muestra una pantalla de la consulta de los resultados con toda la prueba llenada por los estudiantes.
	El usuario selecciona un resultado de las pruebas psicológicas, selecciona resultados en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de la prueba .El resultado de las pruebas se muestra.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresar los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra el resultado de las pruebas solicitada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Imprimir encuesta realizada

NOMBRE DEL CASO DE USO	Imprimir encuesta realizada	
ACTORES	Experto, Evaluador, estudiantes.	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es imprimir la prueba psicológica realizada por los estudiantes para poder utilizar dicha información en el proceso de orientación vocacional.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La prueba psicológica debió de ser realizada mínimamente por un estudiante. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz revisar las pruebas psicológicas realizadas	
		El sistema muestra una pantalla con una lista de opciones referidas a las pruebas realizadas, además que se tiene un campo de búsqueda el cual puede filtrarse conforme se va digitando en el casillero por los datos del estudiante del cual se quiere revisar su encuesta.
	El usuario selecciona una estudiante luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona revisar las pruebas realizadas.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados (pregunta y respuesta) en las pruebas psicológicas.
	El usuario presiona en imprimir pruebas psicológicas.	
		El sistema imprime la prueba
FLUJO ALTERNATIVO		
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tiene los detalles de la prueba psicológica en versión impresa. 	

Fuente: Elaboración propia

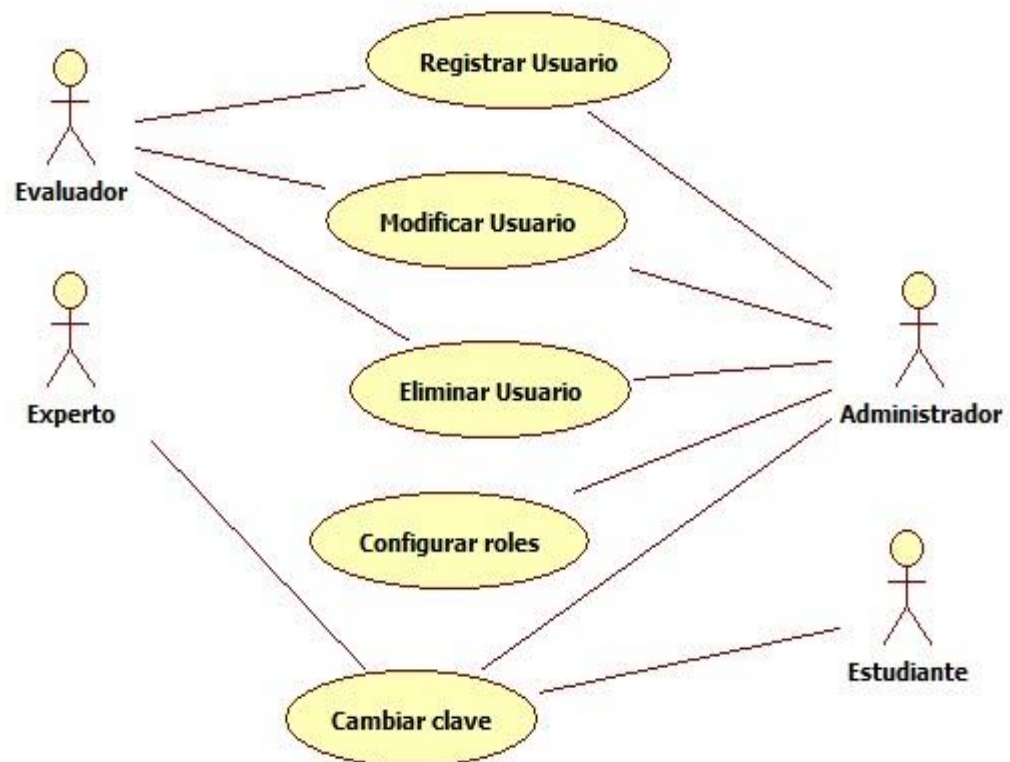
Tabla 26: Realizar prueba psicológica

NOMBRE DEL CASO DE USO	Realizar prueba psicológica	
ACTORES	Estudiante	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	<p>El propósito de este caso de uso es el de evaluar mediante un conjunto de pruebas psicológicas, previamente registradas y Configuradas, a los alumnos, para así saber sus intereses, sus aptitudes y algunos factores personales que condicionan su decisión.</p> <p>El sistema irá evaluando de manera sistemática cada una de las pruebas. Las respuestas se irán almacenando en la base de datos.</p> <p>El sistema verificará que cuando el usuario comience a desarrollar alguna de las pruebas, podrá guardar el avance y culminar en otro momento en caso que no desea realizarlo hasta el final.</p>	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La prueba debe estar configurado para realizar. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para realizar la prueba psicológica	
		El sistema muestra un cuadro de dialogo con las opciones de realizar la prueba psicológica.
	El usuario presiona en realizar prueba psicológica	
		El sistema muestra una ventana donde se especifican las instrucciones para poder realizar dicha prueba y una lista de prueba a realizar.
	El usuario selecciona una de las prueba presiona empezar prueba	
		El sistema muestra el listado de preguntas y opciones para la prueba psicológica seleccionada.
	El usuario selecciona una a una las respuestas a todas las preguntas que le ofrece la prueba y presiona siguiente	
		El sistema verifica que se haya seleccionado una o varias respuesta según corresponda y muestra las preguntas restantes.
	El usuario puede guardar el avance y posteriormente culminar la prueba con el botón finalizar.	
		Se verifica que se haya respondido a la

	última pregunta, manda un mensaje de confirmación.
Se acepta el mensaje de confirmación	
	Se registra una prueba del alumno
FLUJO ALTERNATIVO	
ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICION	✓ Se registra una prueba en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Gestionar Usuario



Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Registrar usuario

NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar usuario	
ACTORES	Administrador, Evaluador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es registrar usuarios los campos debe de tener longitud y formato correcto.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El usuario a registrar no debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para registrar usuario	
		El sistema muestra una pantalla con todo el listado de los usuarios y la barra de opciones para registrar al nuevo usuario.
	El actor selecciona registrar nuevo	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de los usuarios , todos son editables menos el código que se le asignó.
	El actor registra al usuario y presiona el botón Aceptar.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si está seguro de registrar al nuevo usuario.
	El actor confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresa los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ registra al nuevo usuario en la base de datos 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: *Modificar usuarios*

NOMBRE DEL CASO DE USO	Modificar usuarios	
ACTORES	Administrador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es modificar algunos datos de los usuarios menos el código	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El usuario a modificar debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para modificar usuario	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de todos los usuarios registrados además campos para realizar la búsqueda de un usuario.
	El actor selecciona a un usuario y selecciona Modificar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de los usuarios, todos son editables menos el código que se le asignó.
	El actor modifica los datos y presiona el botón Aceptar.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el actor se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresa los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	✓ Modifica los valores de la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Eliminar usuario

NOMBRE DEL CASO DE USO	Eliminar usuario
ACTORES	Administrador
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es eliminar usuarios
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ el usuario a eliminar debe existir en el sistema.
FLUJO NORMAL	
ACTOR	SISTEMA
Solicita la interfaz para eliminar usuario	
	El sistema muestra una pantalla con toda la lista de los usuarios registradas, además campos para realizar la búsqueda
Selecciona un usuario luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Eliminar en la barra de opciones.	
	El sistema muestra un mensaje confirmando que el usuario se puede eliminar y pregunta al usuario si realmente desea realizar la acción.
Confirma la operación.	
	El sistema muestra un mensaje preguntando si está seguro de realizar la eliminación del usuario
El usuario confirma la acción.	
	Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se elimina los valores de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Cambiar clave

NOMBRE DEL CASO DE USO	Cambiar clave	
ACTORES	Experto, Administrador, estudiante.	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es cambiar la clave de ingreso al sistema	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La clave puede ser cambiado siempre en cuando se recuerde la clave a cambiarse 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz cambiar clave de ingreso	
		El sistema muestra una pantalla con las opciones del cambio de clave.
	Selecciona la opción cambiar clave	
		El sistema muestra una ventana con la clave a modificarse.
	El usuario presiona cambiar clave	
		El sistema cambia la clave
FLUJO ALTERNATIVO		
POSTCONDICION	✓ el sistema cambia la clave en la base de datos.	

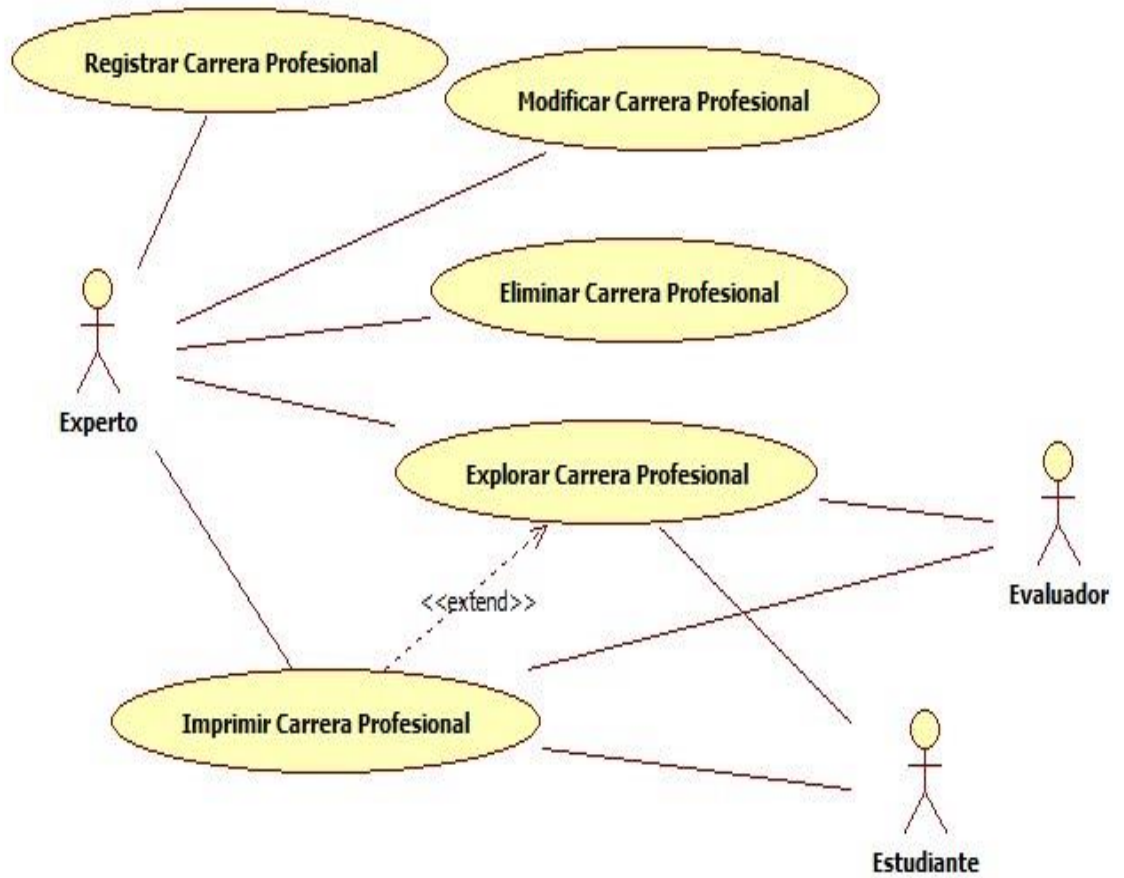
Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Configurar roles

NOMBRE DEL CASO DE USO	Configurar roles	
ACTORES	Administrador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El objetivo de este caso de uso es configurar rol de cada uno de los que son parte de este sistema experto	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Cada uno de los que trabajan en este sistema cumplen y tienen un rol muy importante . 	
FLUJO NORMAL		
ACTOR	SISTEMA	
Solicita la interfaz para realizar la configuración del rol		
	El sistema muestra un cuadro con el rol de cada uno de los que son parte de este sistema	
Selecciona configuración de rol		
	El sistema muestra una ventana donde se especifican las instrucciones para poder realizar dicha configuración de rol.	
El usuario selecciona uno de los roles presiona configurar rol		
	Se verifica que se haya configurado el rol seleccionado, manda un mensaje de confirmación.	
Se acepta el mensaje de confirmación		
	Se configura el rol	
FLUJO ALTERNATIVO		
ACTOR	SISTEMA	
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se configura el rol y se almacena en la base datos. 	

Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Gestionar carrera profesional



Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Registrar carrera profesional

NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar carrera profesional
ACTORES	Experto
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es realizar el registro de las Carreras profesionales que servirá para que los estudiantes escojan de acuerdo a sus aptitudes e intereses.
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La carrera a registrar no debe estar registrado en el sistema
FLUJO NORMAL	
ACTOR	SISTEMA
Solicita la interfaz para registrar la carrera profesional	
	El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las carreras profesionales registradas.
El usuario selecciona Registrar carrera en la barra de opciones.	
	El sistema muestra una ventana con los campos necesarios para el registro de la carrera.
Se ingresan los datos y se presionan en guardar	
	Se valida los datos ingresados Muestra un mensaje de confirmación
Se confirma la operación	
	Muestra pantalla de operación satisfactoria
FLUJO ALTERNATIVO	
ACTOR	SISTEMA
	Si no se ingresa un campo requerido, se mostrar un mensaje alertando la situación.
Ingresa los campos requeridos	
	si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
Se corrige los datos alertados	
	Se procesa los datos
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modifica los valores de la base de datos ✓ Se genera una carrera profesional nueva

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Modificar carrera profesional

NOMBRE DEL CASO DE USO	Modificar carrera profesional	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es modificar algunos valores de la carrera.	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La carrera a modificar debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para actualizar la carrera	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las carreras registradas además campos para modificar
	Selecciona una carrera luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Modificar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de la carrera, todos son editables menos el código que se le asignó.
	El usuario modifica los datos y presiona el botón Aceptar.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.
	Ingresa los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modifica los valores de la base de datos 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Eliminar carrera profesional

NOMBRE DEL CASO DE USO	Eliminar carrera profesional	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es eliminar algunas carreras profesionales	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ La carrera a eliminar debe existir en el sistema. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para eliminar carrera	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de las carreras registradas además campos para realizar la búsqueda.
	El usuario selecciona una carrera luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Eliminar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra un mensaje confirmando que la carrera se puede eliminar y pregunta al usuario si realmente desea realiza la acción.
	El usuario confirma la operación.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICION		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se elimina los valores de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Explorar carrera profesional

NOMBRE DEL CASO DE USO	Explorar carrera profesional	
ACTORES	Experto, Evaluador, Estudiante	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es que todas la carreras sean exploradas sea para lo que se necesite.	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Las carreras deben existir en el sistema. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para explorar las carreras profesionales	
		El sistema muestra un cuadro de dialogo con las opciones de explorar carreras .
	El usuario presiona en explorar carreras	
		El sistema muestra una ventana donde se encuentran toda la lista de carreras que existen en el sistema.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
	POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se muestra todas las carreras profesionales existentes en la base de datos con respectivas informaciones.

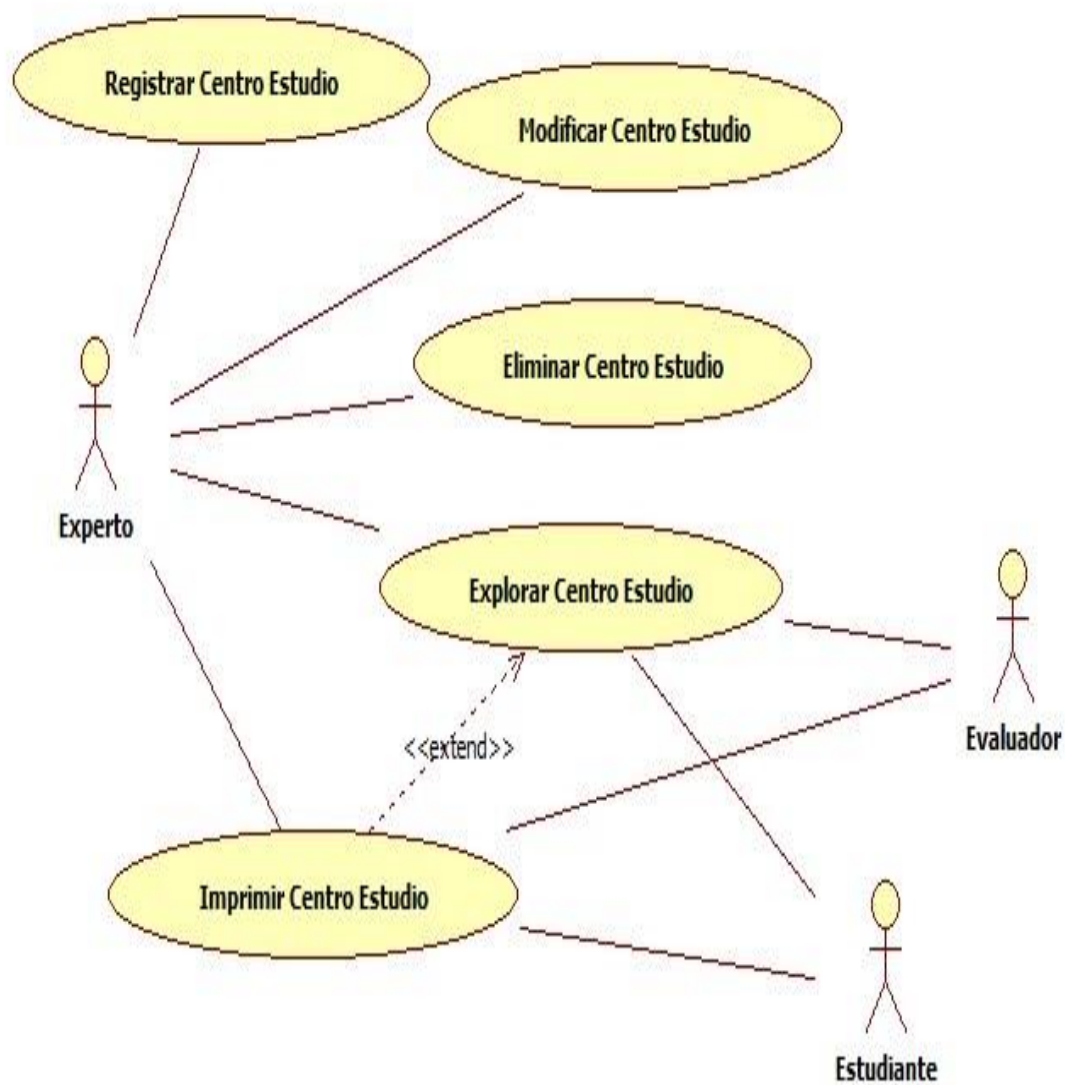
Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Imprimir carrera profesional

NOMBRE DEL CASO DE USO	Imprimir carrera profesional
ACTORES	Experto, Evaluador, Estudiante
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es imprimir las carreras profesionales para poder utilizar dicha información en el proceso de orientación vocacional.
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Las carreras profesionales deben existir en el sistema
FLUJO NORMAL	
ACTOR	SISTEMA
Solicita la interfaz revisar las carreras profesionales	
	El sistema muestra una pantalla con una lista de opciones referidas de las carreras, además que se tiene un campo de búsqueda el cual puede filtrarse conforme se va digitando en el casillero por los datos de las carreras
El usuario selecciona una estudiante luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona revisar encuesta	
	El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados (pregunta y respuesta) en la encuesta.
El usuario presiona en imprimir encuesta	
	El sistema imprime la encuesta
FLUJO ALTERNATIVO	
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tiene los detalles de la encuesta en versión impresa.

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Gestionar centros de estudios



Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Registrar centros de estudios

NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar centros de estudios	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es realizar el registro de los centros de estudios a la base de datos que identificaran a los estudiantes.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El centro de estudios a registrar no debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para registrar centro de estudios	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de los centros de estudios registrados.
	El usuario selecciona Registrar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con los campos necesarios para el registro.
	Se ingresan los datos y se presionan en guardar	
		Se valida los datos ingresados Muestra un mensaje de confirmación
	Se confirma la operación	
		Muestra pantalla de operación satisfactoria
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrará un mensaje alertando la situación.
	Ingresar los campos requeridos	
		Si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertará con un mensaje
	Se corrige los datos alertados	
		Se procesa los datos
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modifica los valores de la base de datos ✓ Se genera un registro de un centro educativa nueva 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Actualizar centro de estudios

NOMBRE DEL CASO DE USO	Actualizar centro de estudios	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es modificar algunos datos de los centros de estudios	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Los centros de estudios a modificar debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para actualizar centros de estudios	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de los centros de estudios.
	El usuario selecciona un centro de estudios luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Modificar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de los centros de estudios, todos son editables menos el código que se le asignó.
	El usuario modifica los datos y presiona el botón Aceptar.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		El sistema le muestra un mensaje de confirmación
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrará un mensaje alertando la situación.
	Ingresar los campos requeridos	
		si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertará con un mensaje
	Se corrige los datos observados	
		Procesa la información ingresada.
POSTCONDICION	✓ Modifica los valores de la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Eliminar centro de estudios

NOMBRE DEL CASO DE USO	Eliminar centro de estudios	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCION DEL CASO	El propósito de este caso de uso es eliminar centros educativos	
PRECONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El centro educativo a eliminar debe existir en el sistema. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para eliminar centros educativos.	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de los centros educativos registrados además campos para realizar la búsqueda.
	El usuario selecciona un centro educativo luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Eliminar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra un mensaje confirmando que el centro educativo se puede eliminar y pregunta al usuario si realmente desea realizar la acción.
	El usuario confirma la operación.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
POSTCONDICION		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se elimina los valores de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Explorar centros educativos

NOMBRE DEL CASO DE USO	Explorar centros educativos	
ACTORES	Experto, Estudiante, Evaluador	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es el de explorar centros educativos	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Los centros educativos deben existir en la base de datos y en el sistema. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para explorar centros educativos	
		El sistema muestra un cuadro de dialogo con las opciones explorar centros educativos.
	El usuario presiona ver centro educativos	
		El sistema muestra una ventana donde se encuentra la lista de todos los centros educativos.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
	POSTCONDICION	✓ Existe en la base de datos.

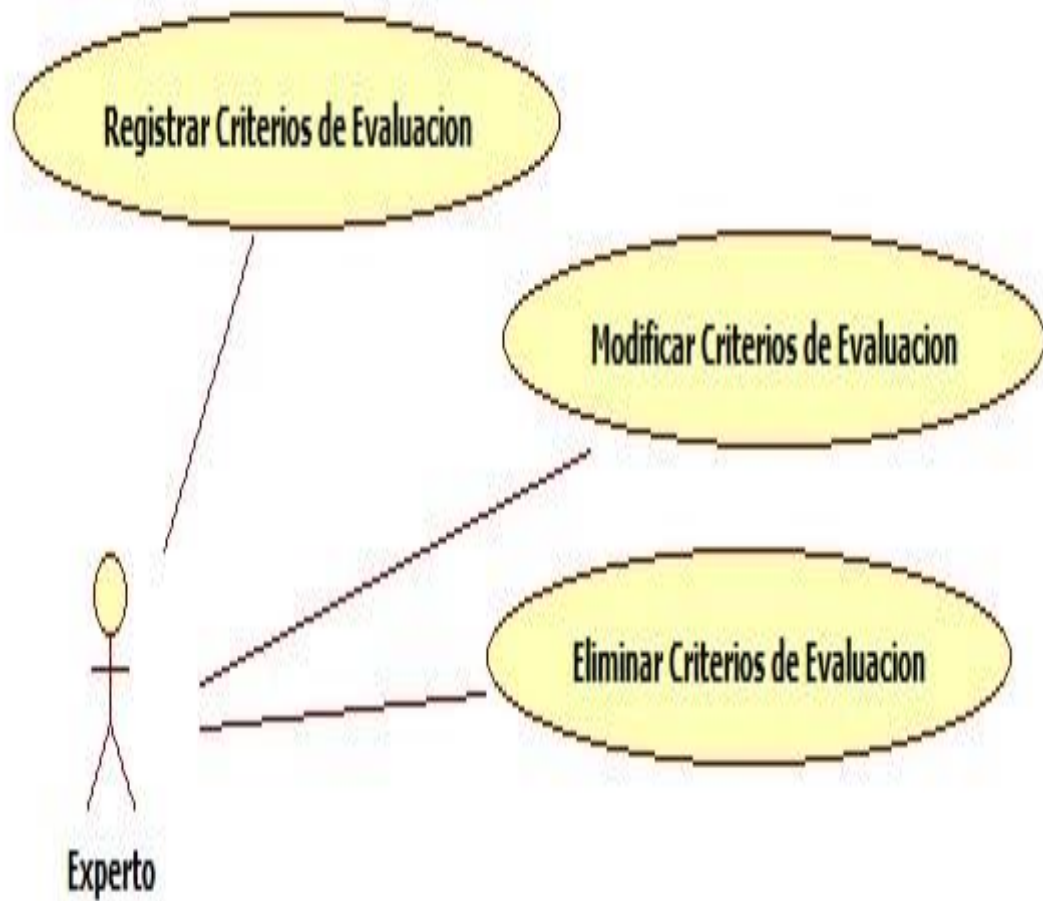
Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Imprimir centros educativos

NOMBRE DEL CASO DE USO	Imprimir centros educativos	
ACTORES	Experto, Evaluador, estudiante.	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es imprimir los centros educativos para poder utilizar dicha información en el proceso de orientación vocacional.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ Los centros educativos deben de existir en el sistema y en la base de datos 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz revisar los centros educativos	
		El sistema muestra una pantalla con una lista de opciones referidas a los centros educativos.
	El usuario selecciona un centro educativo	
		El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de los centro educativos
	El usuario presiona en imprimir centros educativos	
		El sistema imprime
FLUJO ALTERNATIVO		
POSTCONDICION		✓ Se tiene los detalles de los centros educativos

Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Gestionar conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Registrar criterio de evaluación

NOMBRE DEL CASO DE USO	Registrar criterio de evaluación	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es realizar el registro del criterio de evaluación a la base de datos.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El criterio de evaluación a registrar no debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para registrar criterio de evaluación.	
		El sistema muestra una pantalla con todo el criterio de evaluación
	El usuario selecciona Registrar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra una ventana con los campos necesarios para el registro.
	Se ingresan los datos y se presionan en guardar	
		Se valida los datos ingresados Muestra un mensaje de confirmación
	Se confirma la operación	
		Muestra pantalla de operación satisfactoria
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
		Si no se ingresa un campo requerido, se mostrará un mensaje alertando la situación.
	Ingresar los campos requeridos	
		Si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertará con un mensaje
	Se corrige los datos alertados	
		Se procesa los datos
POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modifica los valores de la base de datos ✓ Se genera un registro de un nuevo criterio de evaluación 	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Modificar criterios de evaluación

NOMBRE DEL CASO DE USO		Modificar criterios de evaluación
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es modificar algunos valores de la encuesta.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El criterio de evaluación a modificar no debe estar registrado en el sistema 	
FLUJO NORMAL		
ACTOR	SISTEMA	
Solicita la interfaz para actualizar criterio de evaluación		
	El sistema muestra una pantalla con toda la lista de los criterios de evaluación registradas además campos para realizar la búsqueda.	
El usuario selecciona un criterio de evaluación luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Modificar en la barra de opciones.		
	El sistema muestra una ventana con todos los datos registrados de los criterios de evaluación, todos son editables menos el código que se le asignó.	
El usuario modifica los datos y presiona el botón Aceptar.		
	El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.	
El usuario confirma la acción.		
	El sistema le muestra un mensaje de confirmación	
FLUJO ALTERNATIVO		
ACTOR	SISTEMA	
	Si no se ingresa un campo requerido, se mostrara un mensaje alertando la situación.	
Ingresar los campos requeridos		
	Si los datos no corresponden al tipo de dato requerido el sistema alertara con un mensaje	
Se corrige los datos observados		
	Procesa la información ingresada.	
POSTCONDICION	✓ Modifica los valores de la base de datos	

Fuente: Elaboración propia

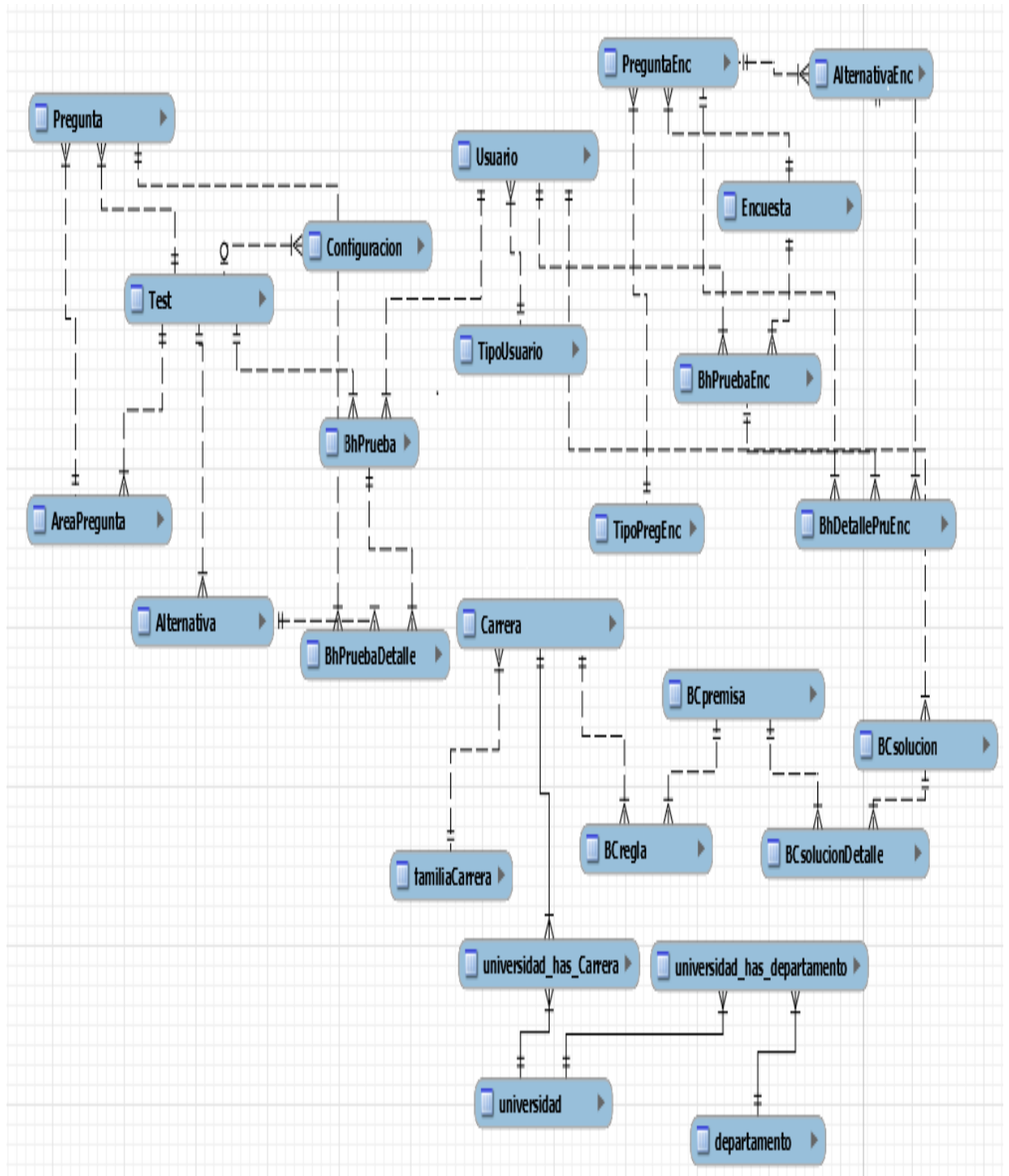
Tabla 44: Eliminar criterio de evaluación

NOMBRE DEL CASO DE USO	Eliminar criterio de evaluación	
ACTORES	Experto	
DESCRIPCIÓN DEL CASO	El propósito de este caso de uso es eliminar criterio de evaluación.	
PRECONDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El actor debe haber ingresado al sistema con los parámetros de acceso. ✓ El criterio de evaluación a eliminar debe existir en el sistema. 	
FLUJO NORMAL		
	ACTOR	SISTEMA
	Solicita la interfaz para eliminar criterio de evaluación	
		El sistema muestra una pantalla con toda la lista de los criterios de evaluación registradas además campos para realizar la búsqueda .
	El usuario selecciona un criterio luego de haber realizado la búsqueda de la misma y selecciona Eliminar en la barra de opciones.	
		El sistema muestra un mensaje confirmando que el criterio se puede eliminar y pregunta al usuario si realmente desea realiza la acción.
	El usuario confirma la operación.	
		El sistema muestra un mensaje preguntando si el usuario se encuentra seguro de realizar la modificación.
	El usuario confirma la acción.	
		Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO		
	ACTOR	SISTEMA
	POSTCONDICION	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se elimina los valores de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

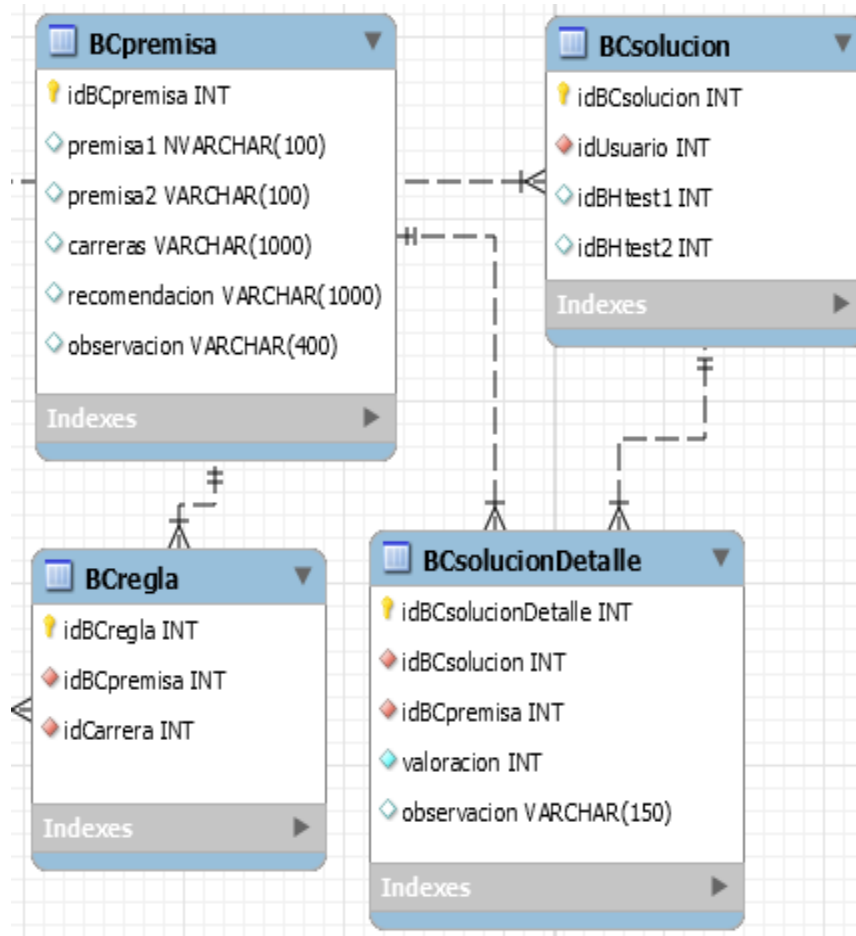
9.2. Modelado de base de datos

Figura 28: Modelado de base de datos



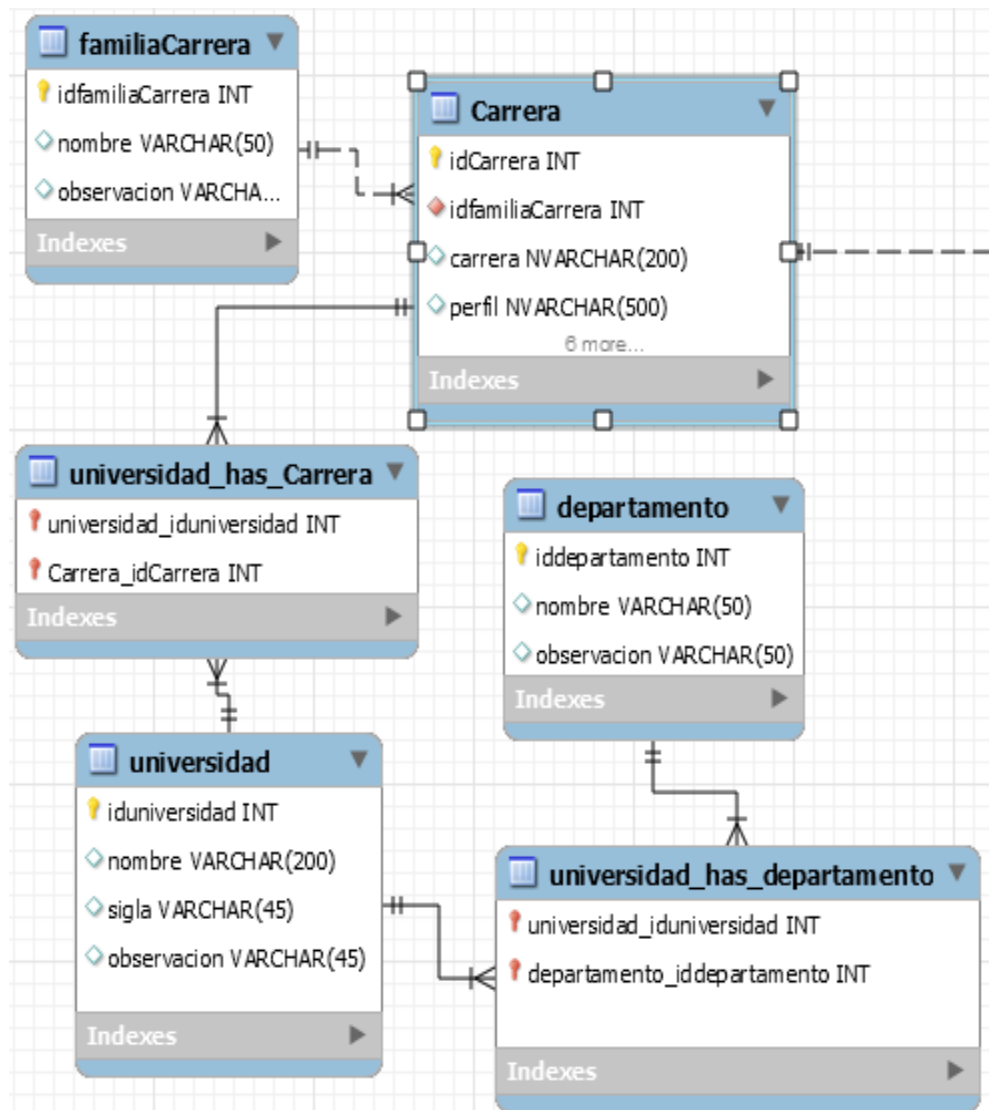
Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Diagrama de base conocimientos



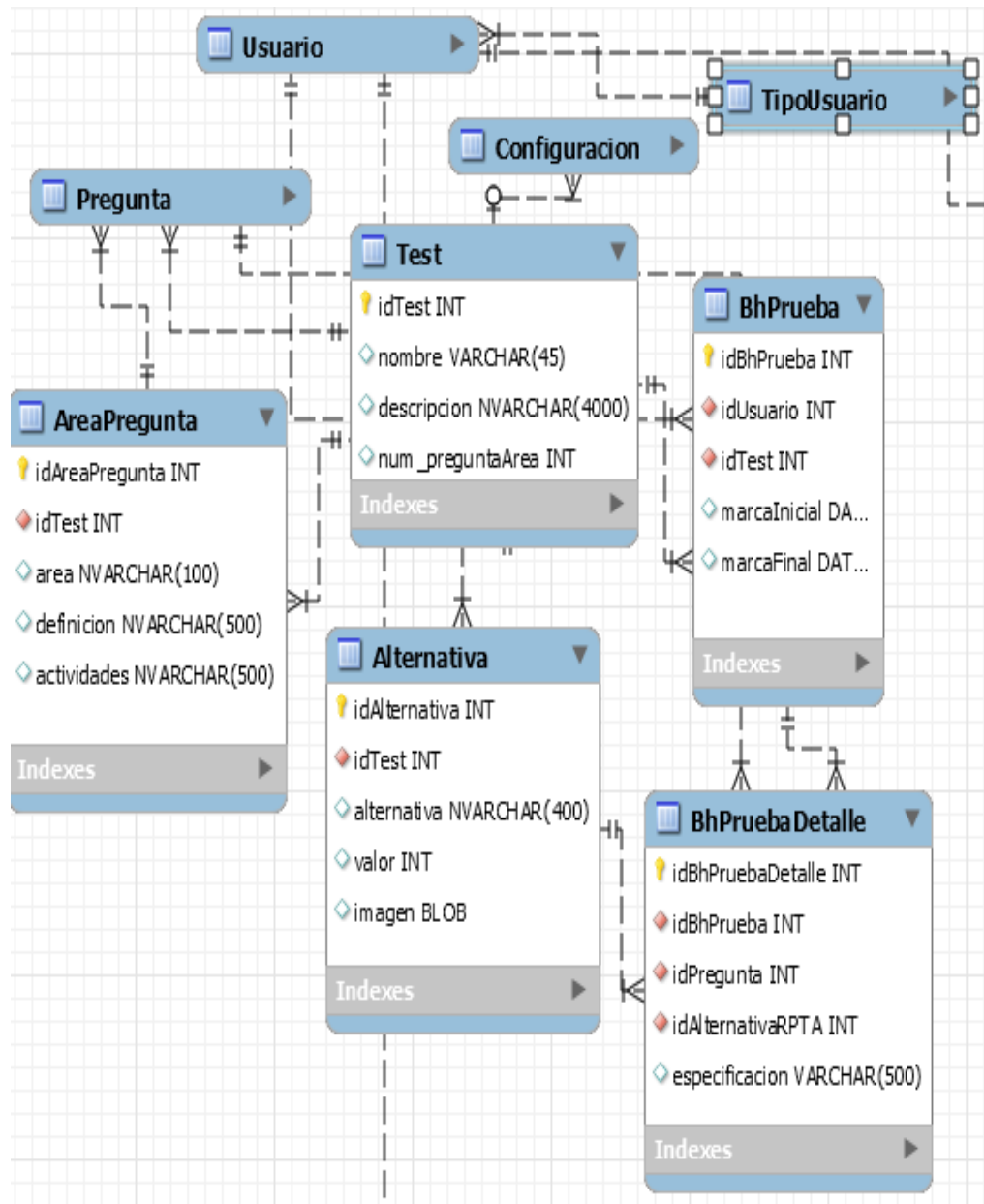
Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Diagrama de base de hechos, carreras y universidades



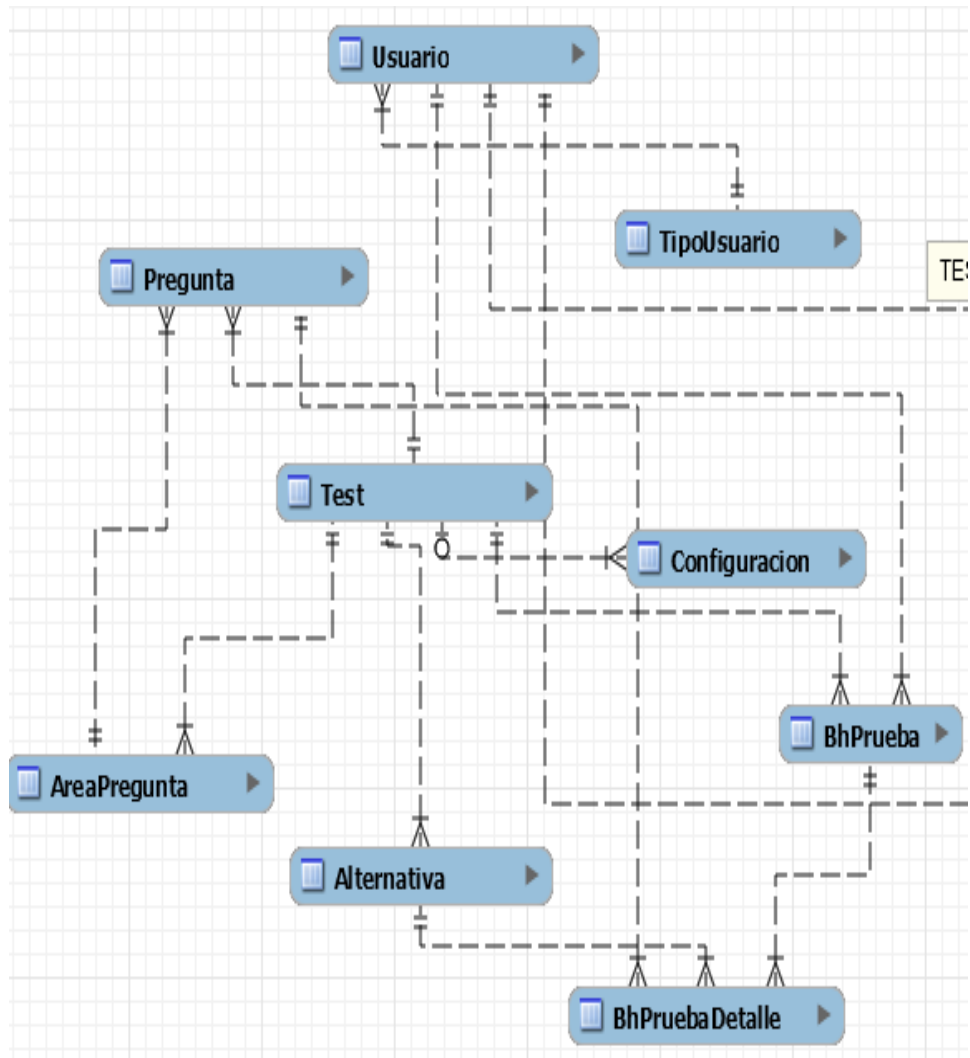
Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Diagrama de base de hechos pruebas rendidas por los usuarios



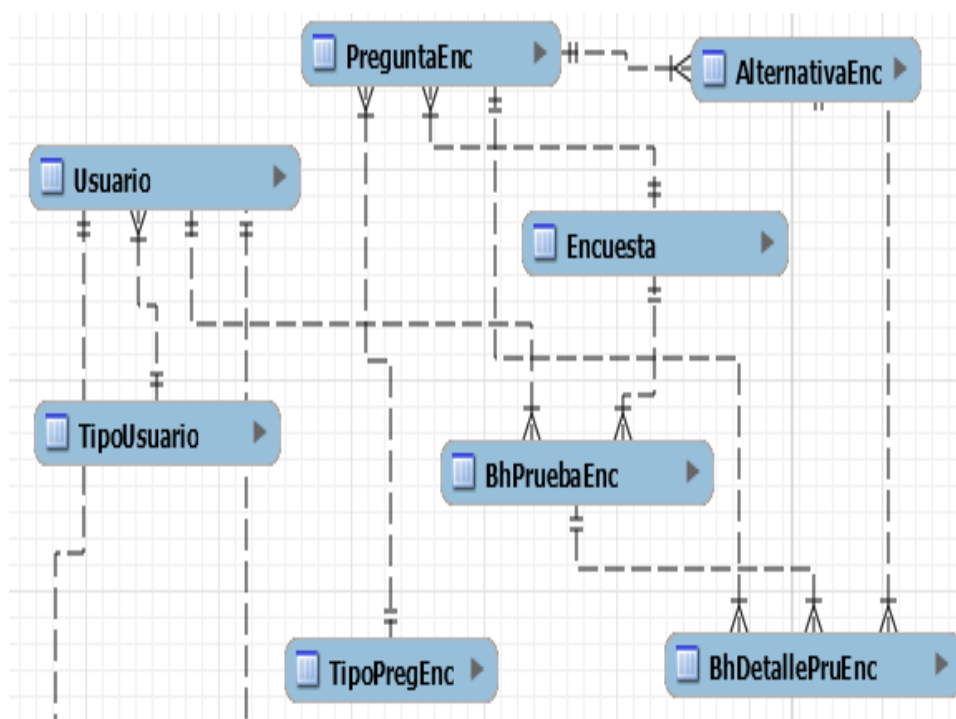
Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Diagrama prueba psicológica



Fuente: Elaboración propia

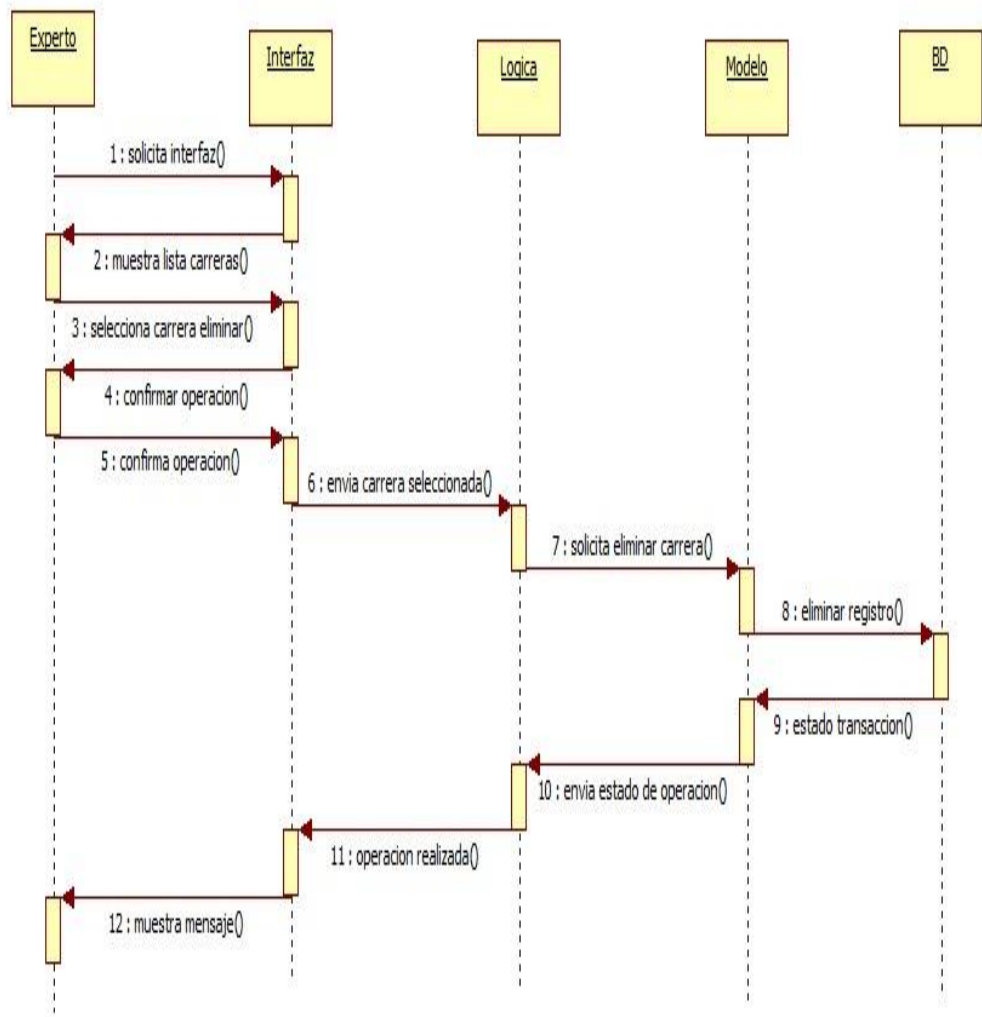
Figura 33: Diagrama de encuesta



Fuente: Elaboración propia

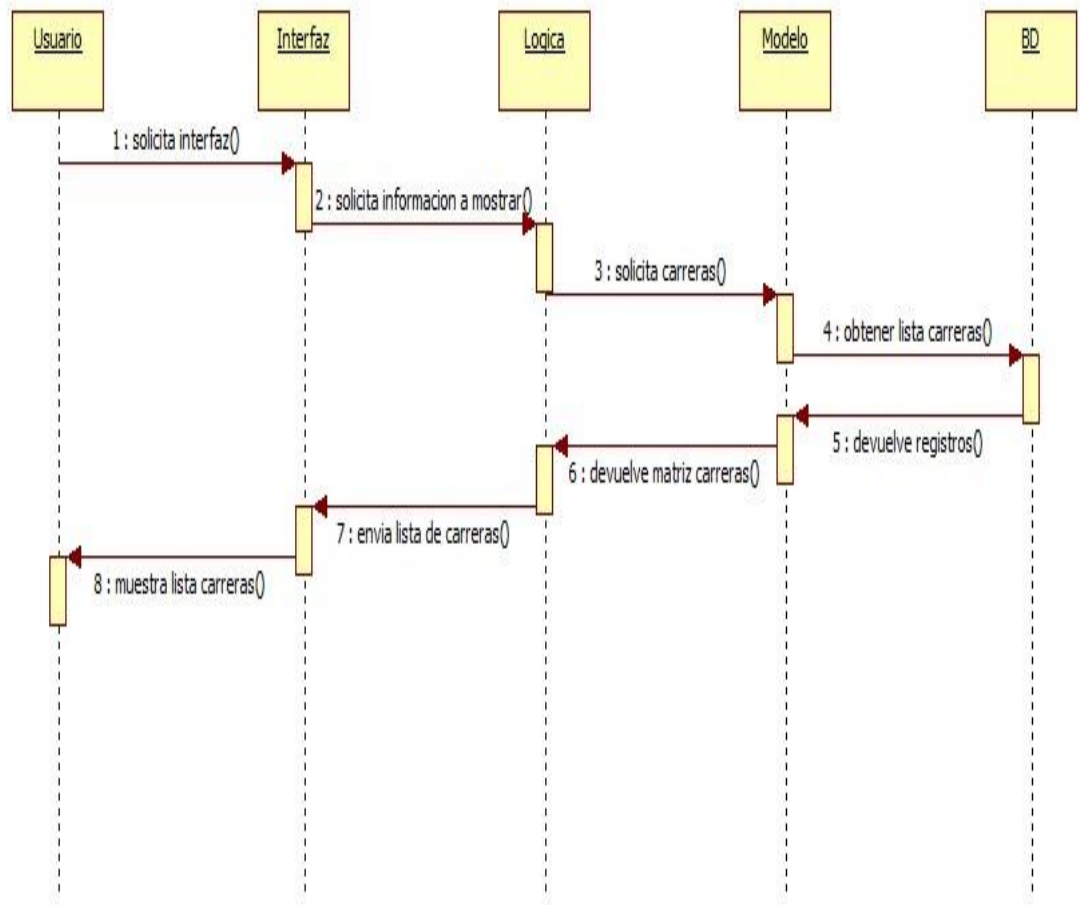
9.3. Diagrama de secuencia

Figura 34: Eliminar carrera



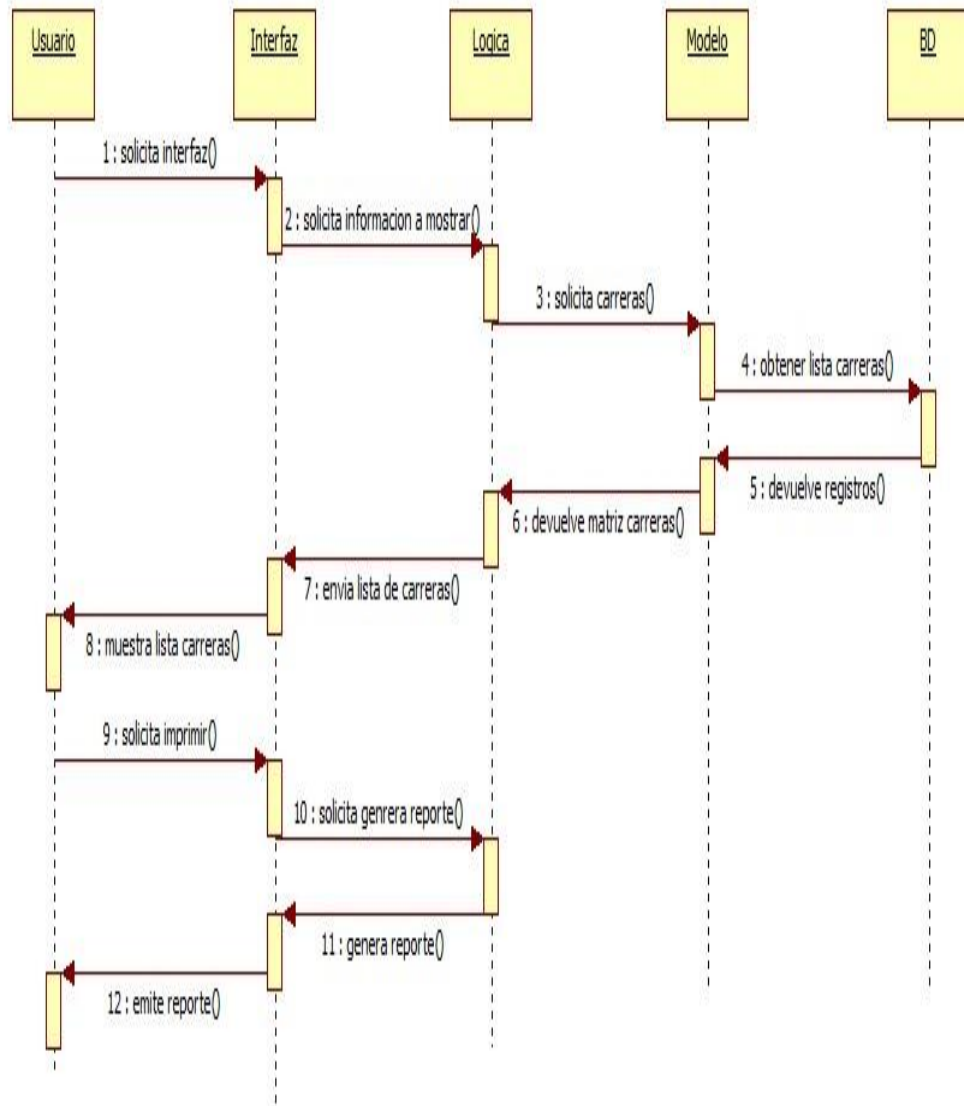
Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Explorar carrera



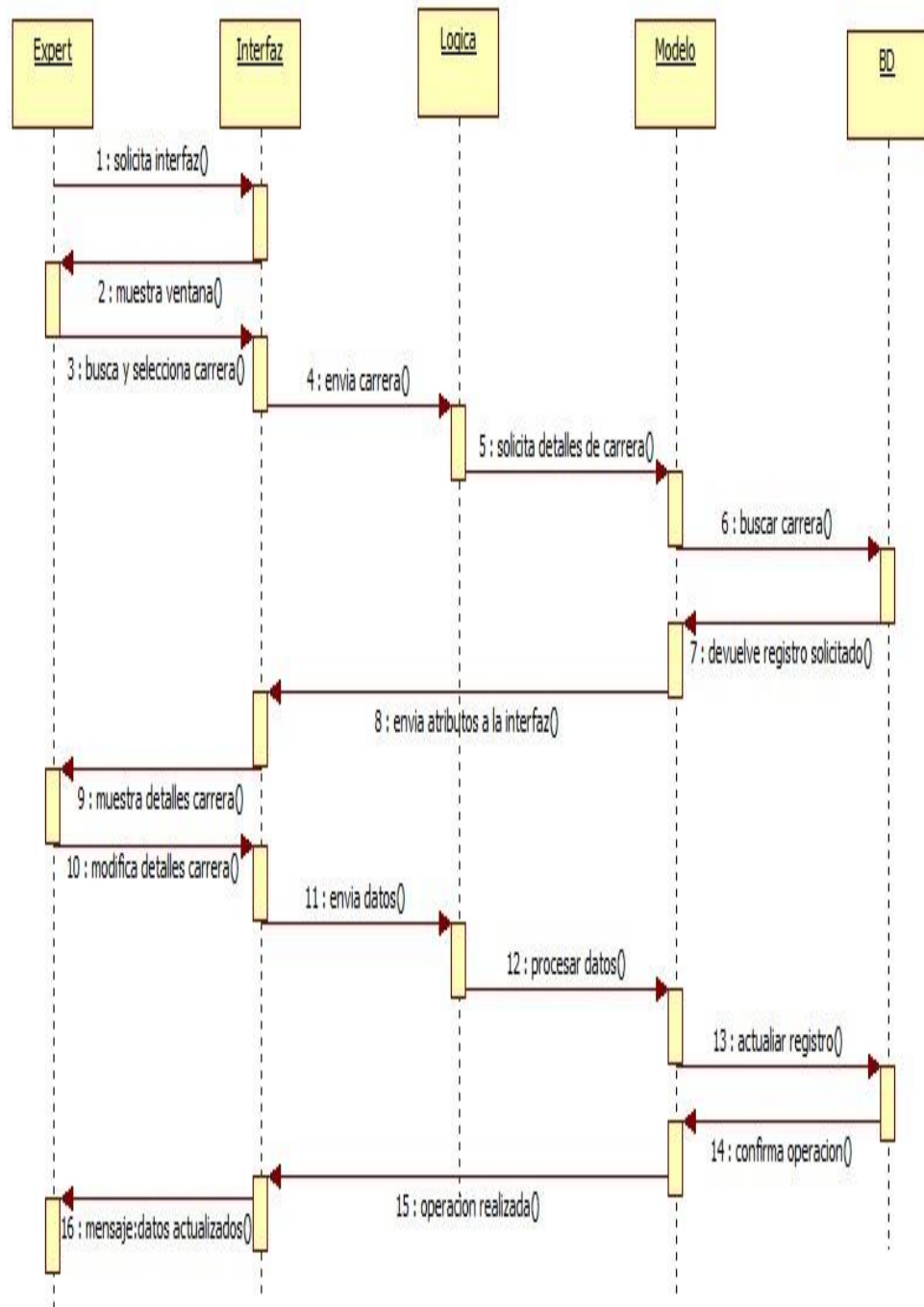
Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Imprimir carrera



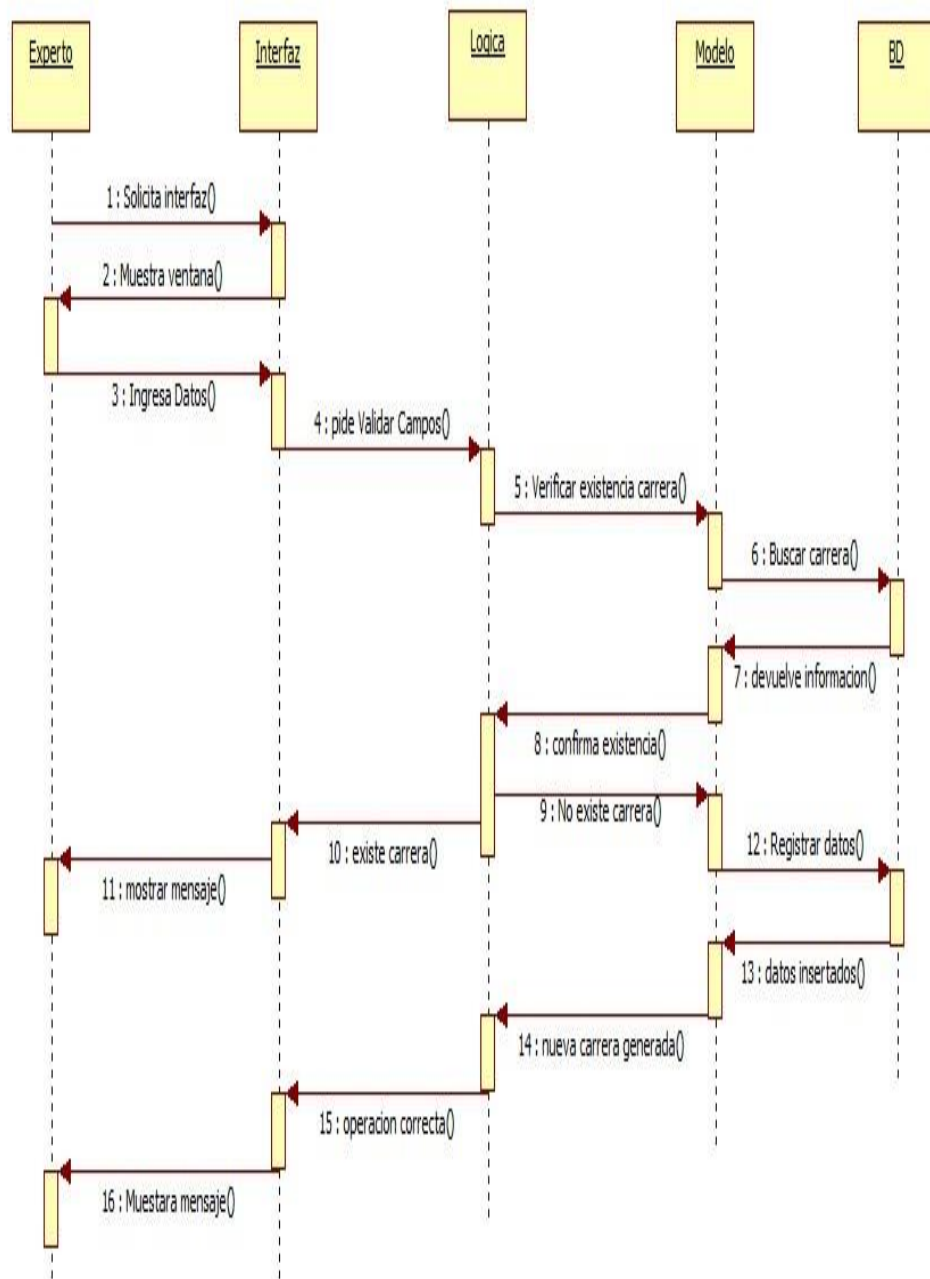
Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Modificar carrera



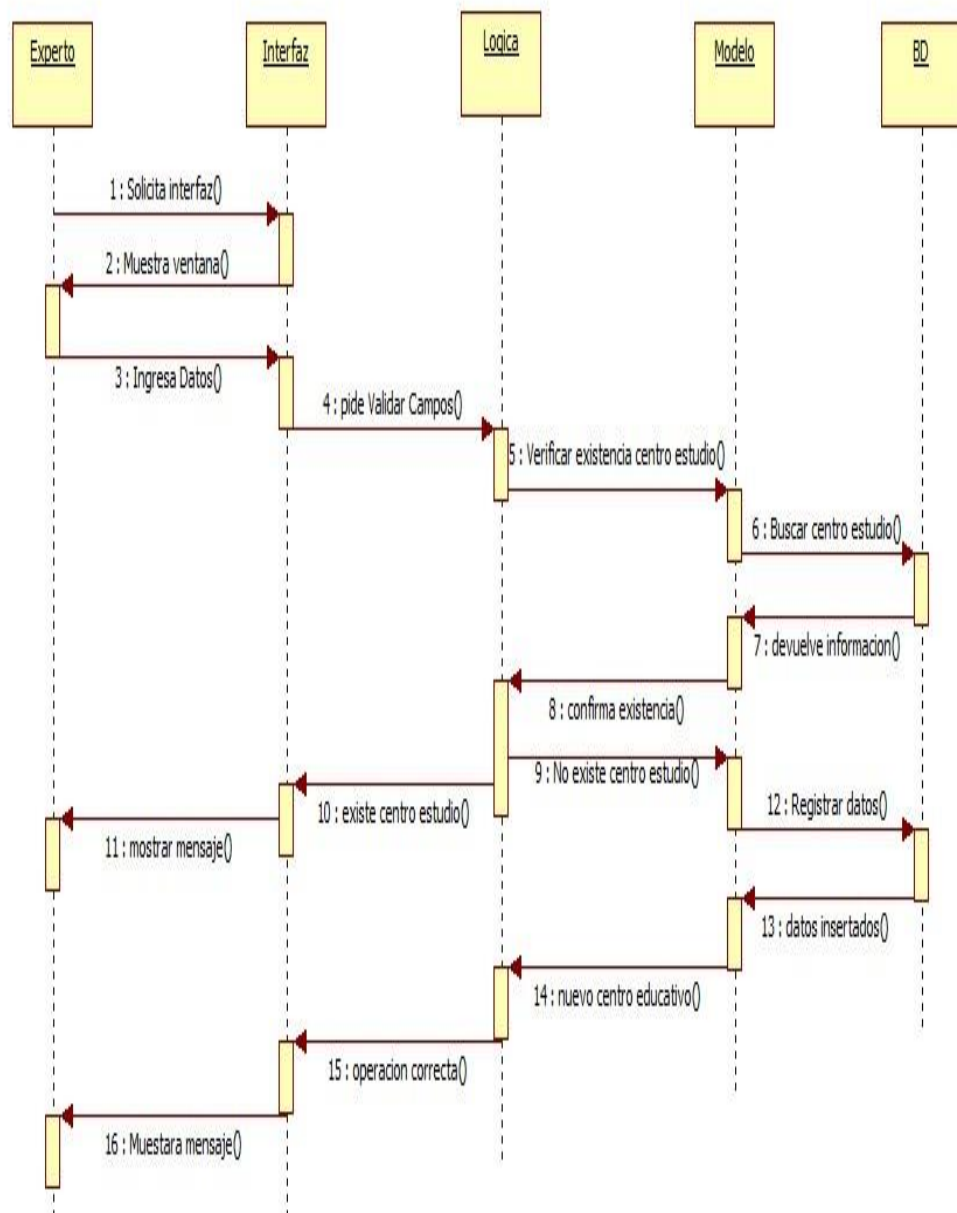
Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Registrar carrera



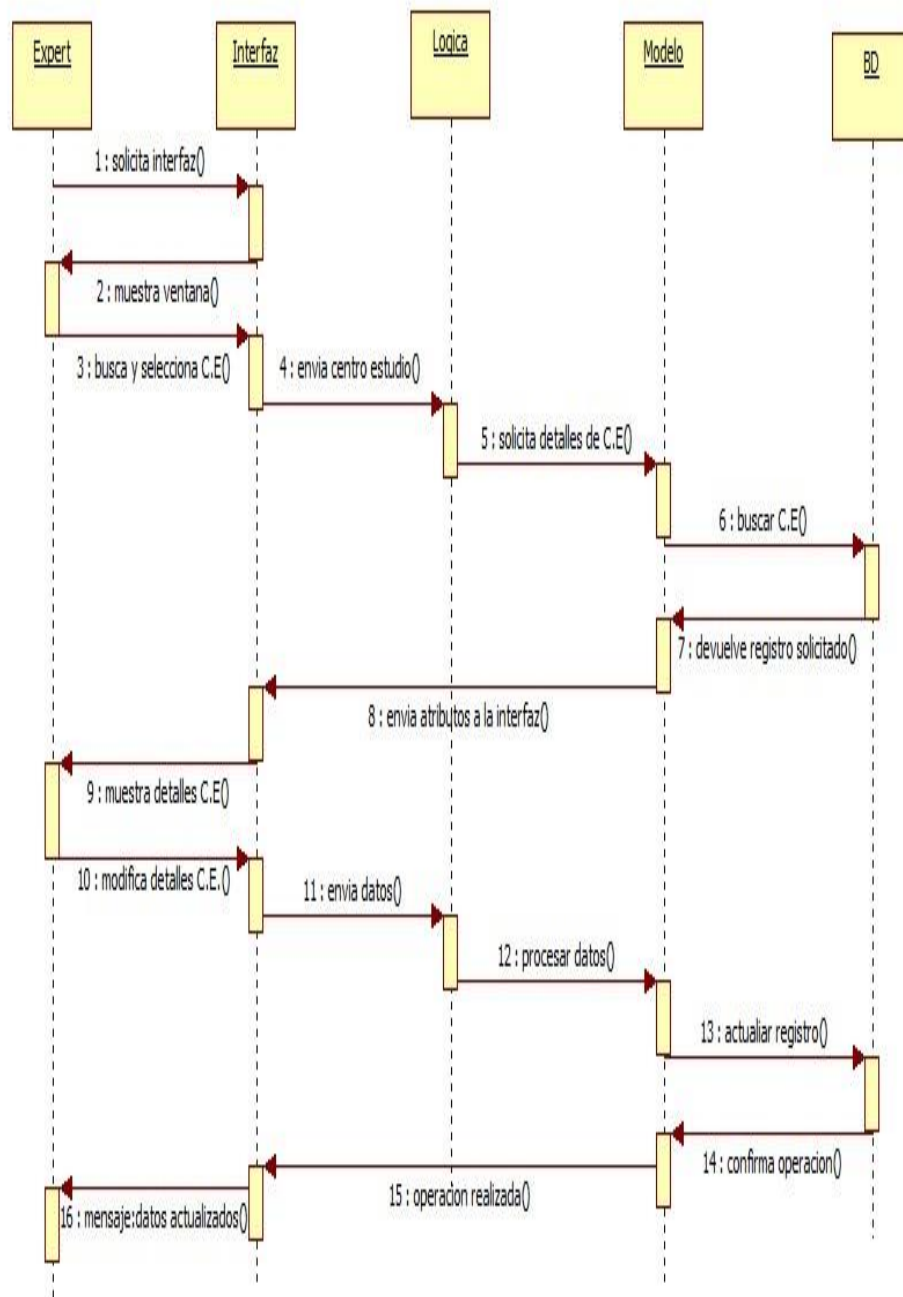
Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Registrar centro de estudios



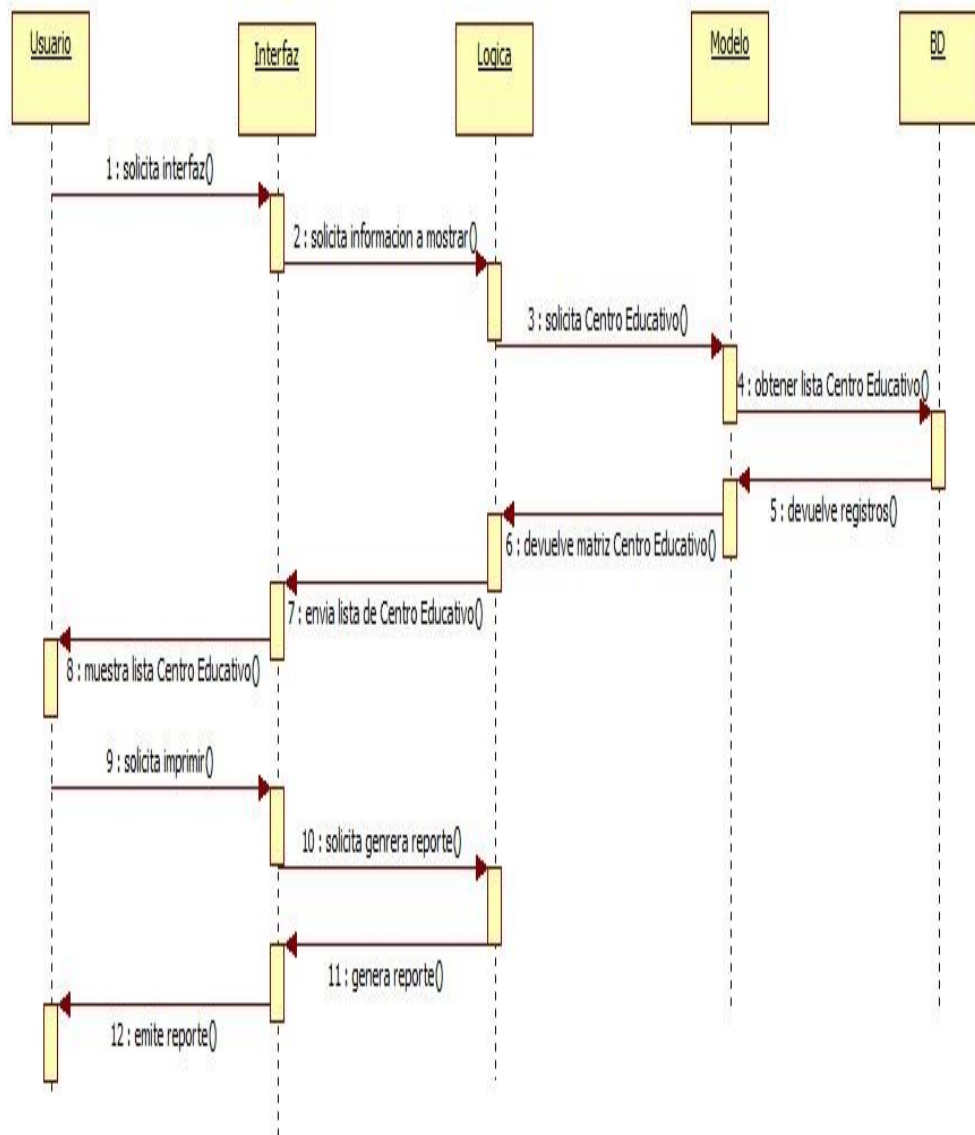
Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Modificar centro de estudios



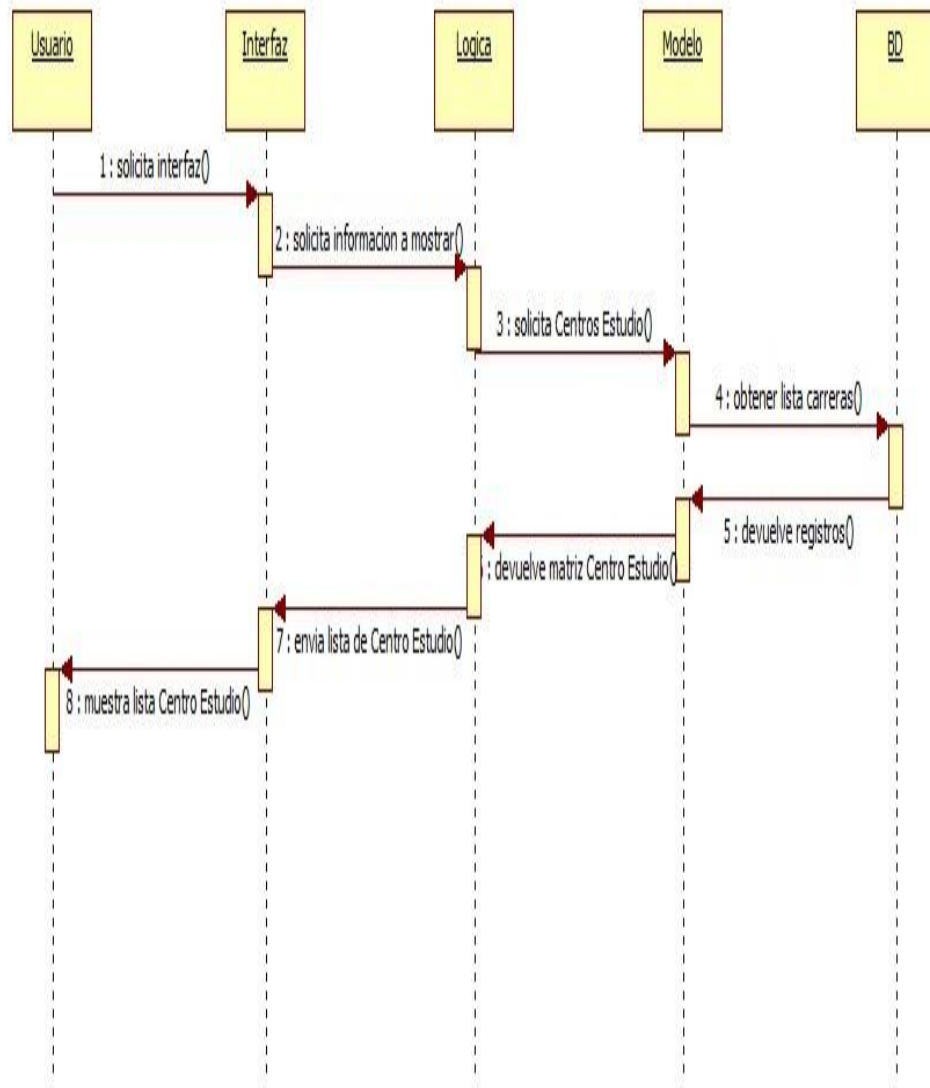
Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Imprimir centro de estudios



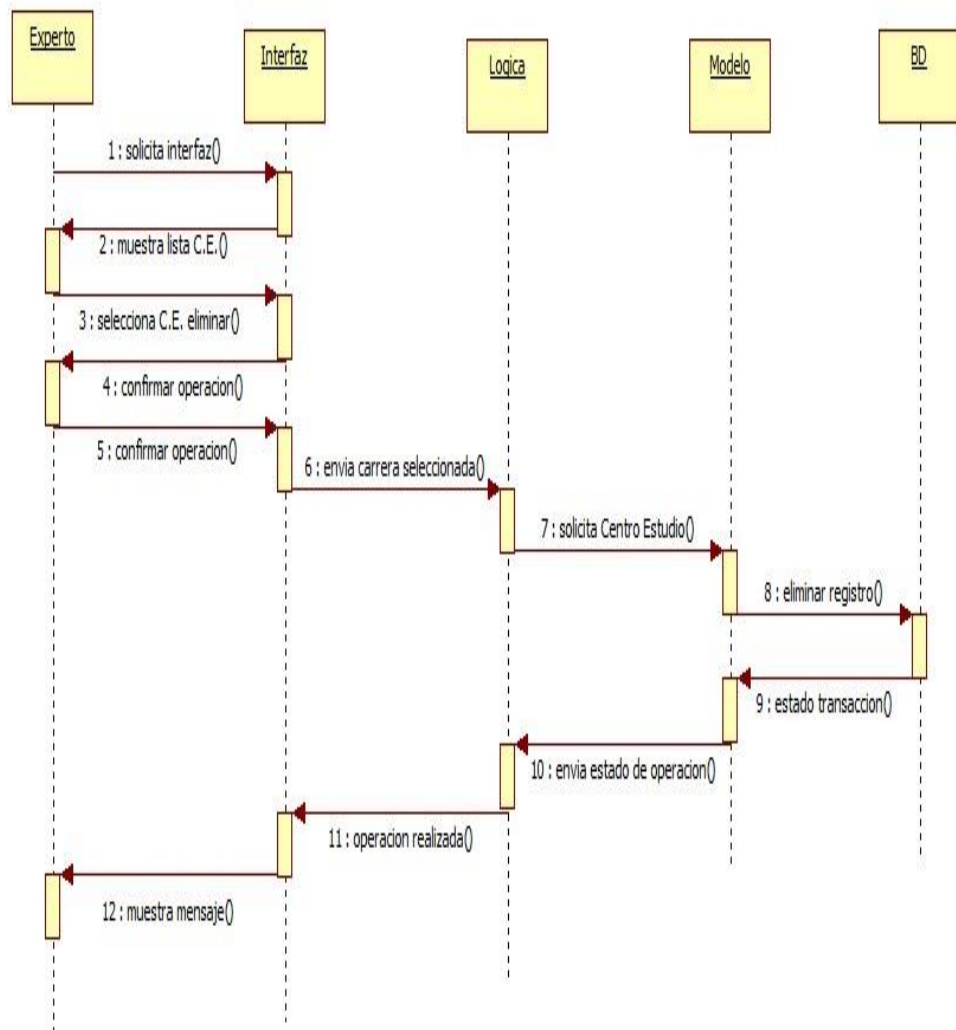
Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Explorar centro de estudios



Fuente: Elaboración propia

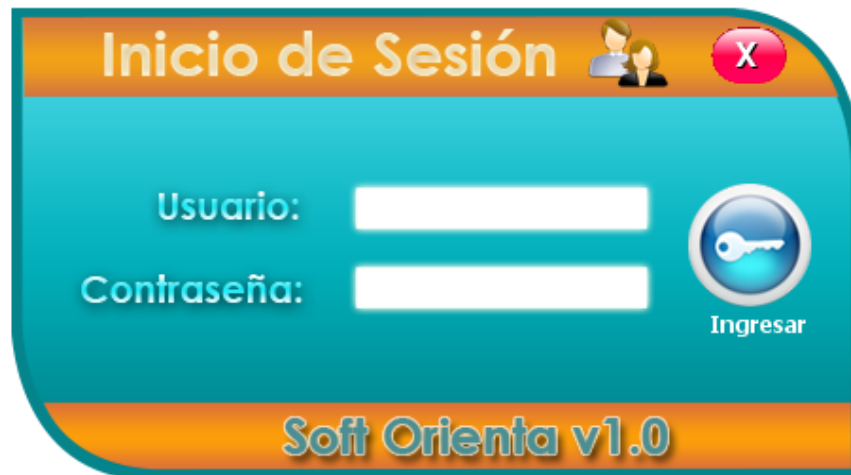
Figura 43: Eliminar centro d estudios



Fuente: Elaboración propia

9.4. Captura de pantallas

Figura 44: Inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Ventana principal del estudiante



Fuente: Elaboración propia

Figura 46: Ventana encuesta

ENCUESTA SOBRE CUANTO CONOCES SOBRE TU VOCACION

Instrucciones

11. ¿Consideras que tus capacidades y características personales van de acuerdo a lo que requiere esa profesión u ocupación?

- a. Sí, bastante
- b. Sí, lo suficiente
- c. Un poco
- d. No van de acuerdo
- e. No sé

SIGUIENTE

14 / 21

Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Elegir prueba Psicológica

CUESTIONARIOS DISPONIBLES PARA REALIZAR

Desliza la pestaña de abajo para poder responder los test.

---Seleccione---

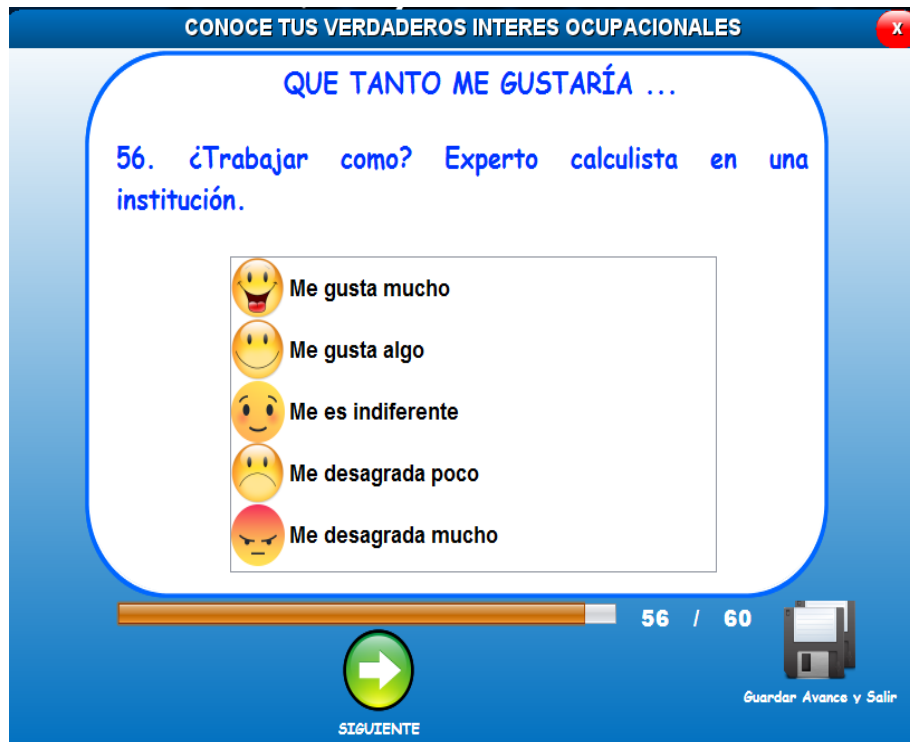
---Seleccione---

Test de Interes

Test de Aptitud

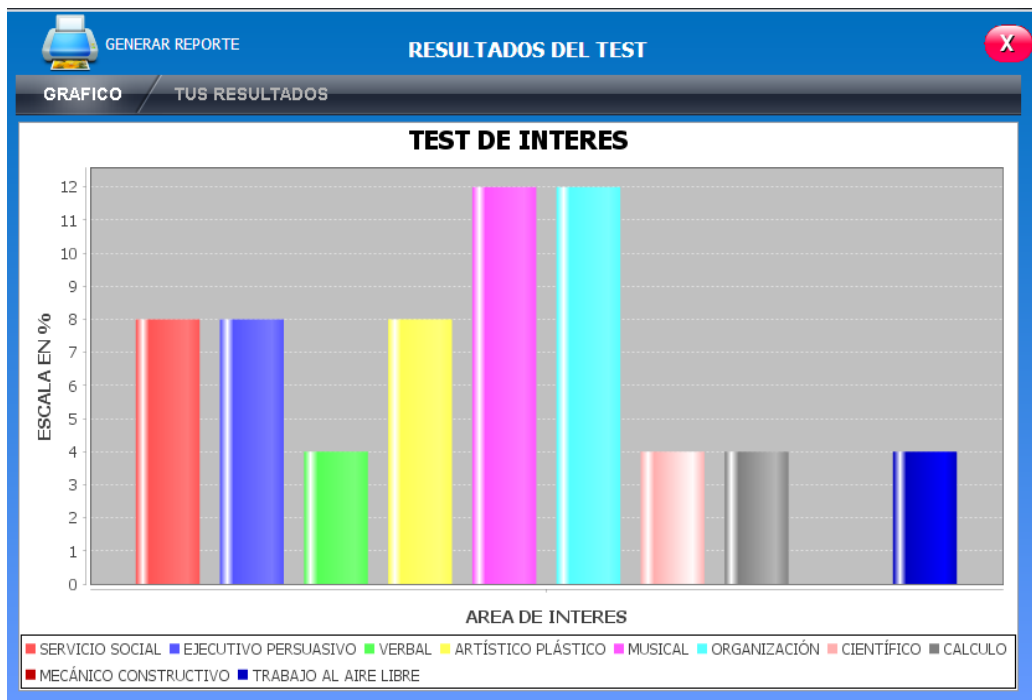
Fuente: Elaboración propia

Figura 48: Elegir prueba Psicológica



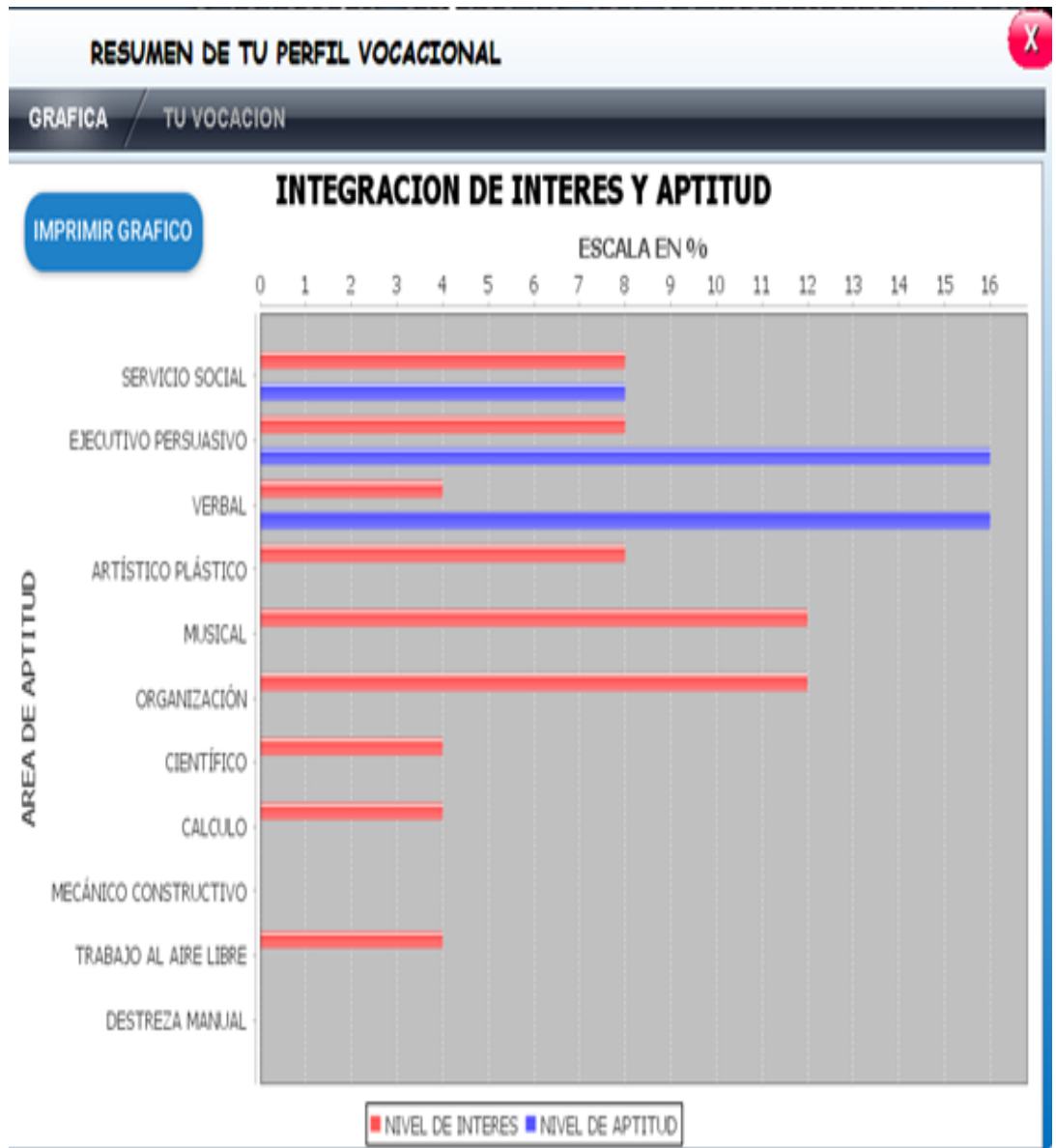
Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Resultados del test de intereses



Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Resultados de la integración del test de intereses y aptitudes



Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Reporte integrado1

MI PERFIL VOCACIONAL

	NOMBRE: Luz
	APELLIDO PATERNO: Salas
	APELLIDO MATERNO: Diaz
	GRADO: 5 SECCION: A



CARTA DE INICIO

A continuación te mostraremos los principales hallazgos en relación a tu perfil vocacional y cada una de las áreas evaluadas.

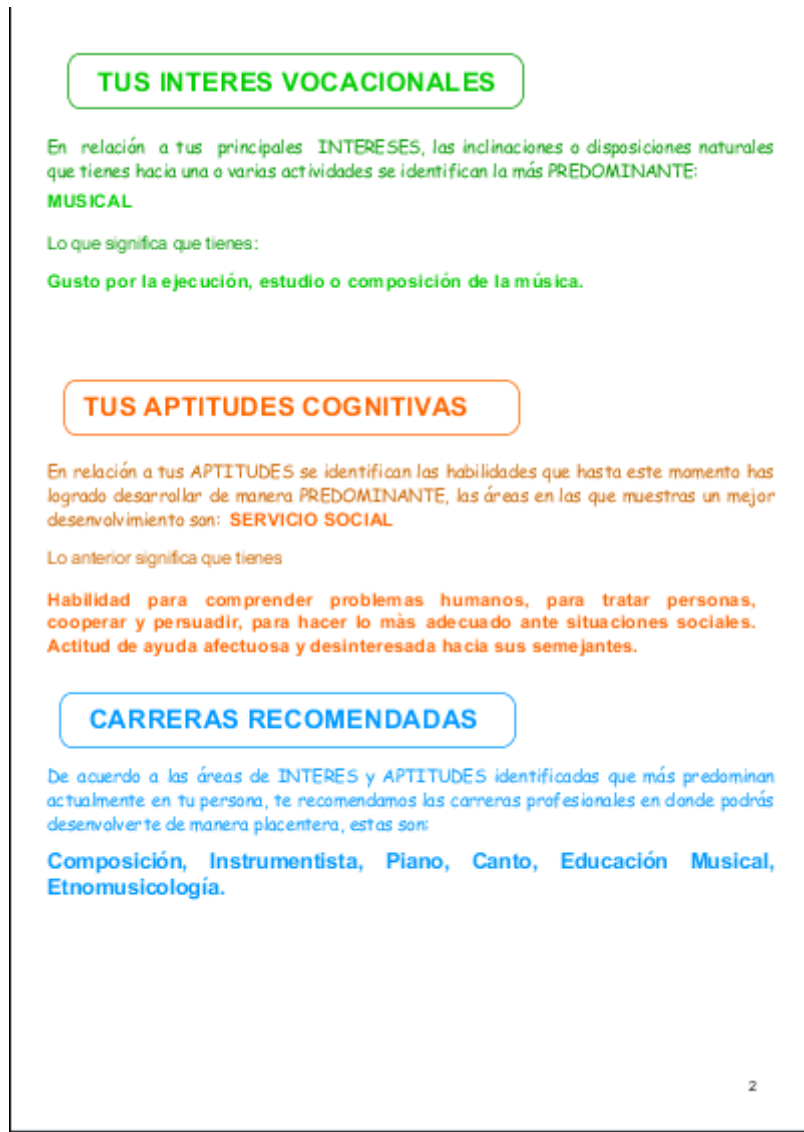
El objetivo de los test vocacionales, es entregar un panorama de los intereses, habilidades y características de personalidad integrándolas con tus inclinaciones vocacionales y las carreras de tu interés.

Cabe mencionar que ésta es una "fotografía" del momento que vivías al tomar los test, por lo tanto algunos aspectos pueden haber evolucionado.

1

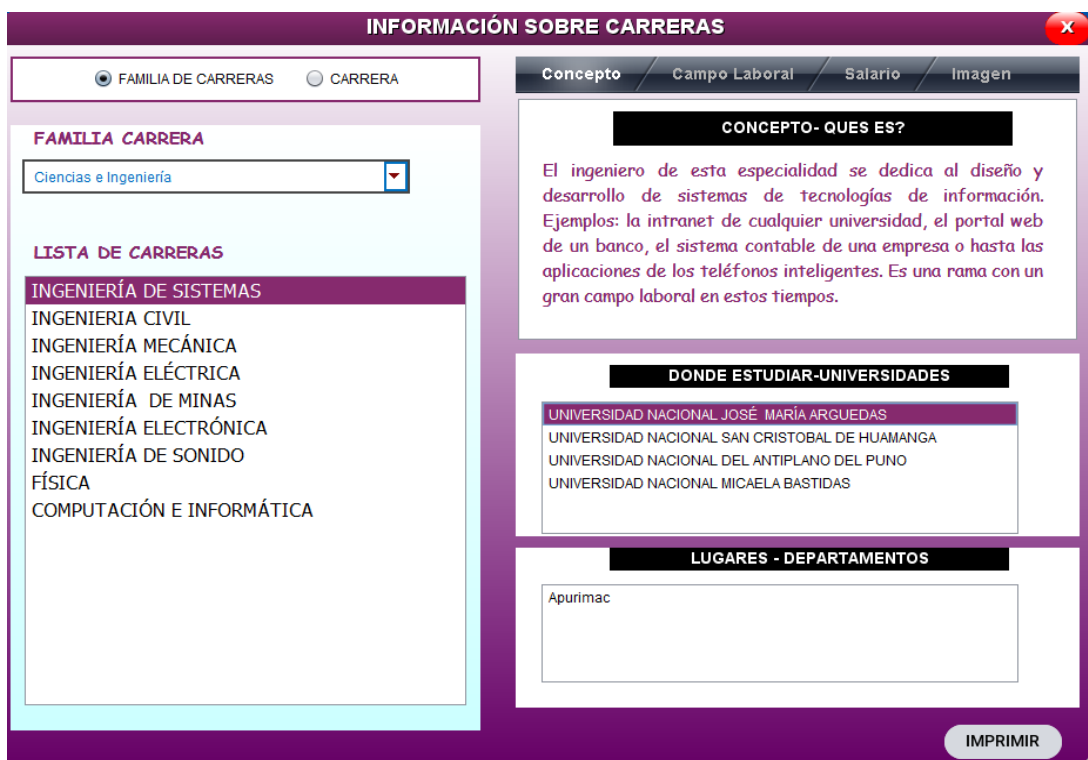
Fuente: Elaboración propia

Figura 52: Reporte integrado2



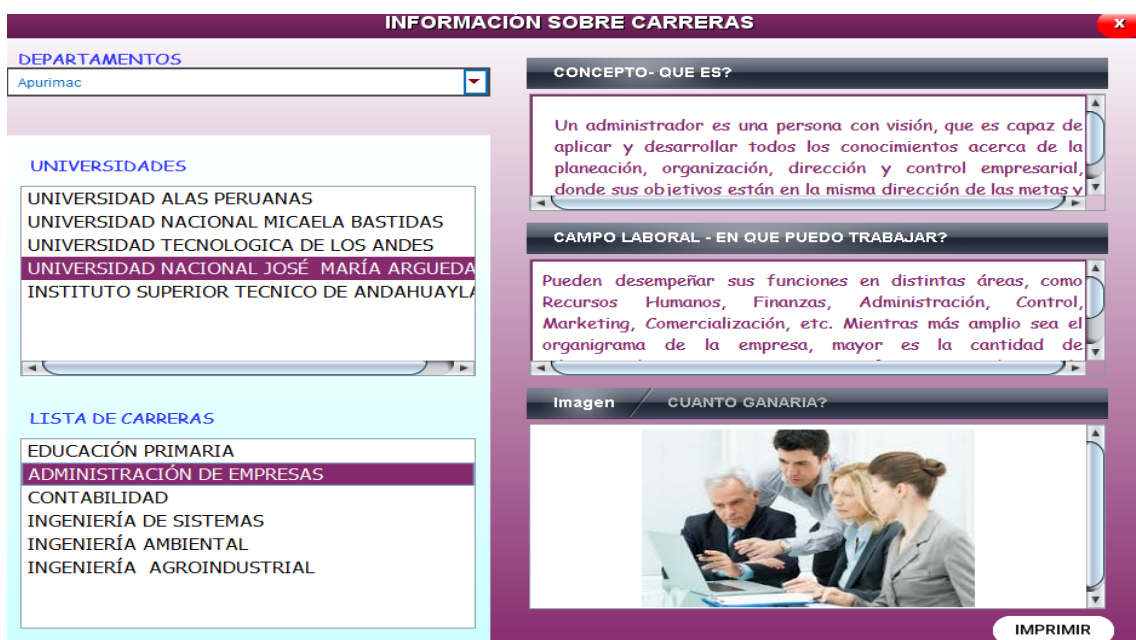
Fuente: Elaboración propia

Figura 53: Explorar carrera



Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Información sobre carreras



Fuente: Elaboración propia

Figura 55: Ventana principal del experto



Fuente: Elaboración propia

Figura 56: Seguimiento al estudiante



Fuente: Elaboración propia

9.5. Encuesta para el sistema experto

1. ¿Desde cuándo has pensado en tu futuro? (Marca solo una opción)

- a) Hace muchos años, desde pequeño/a
- b) Al comenzar la secundaria
- c) A la mitad de la secundaria
- d) Este año
- e) Aún no lo he pensado

2. ¿Cuánto conoces acerca de las diversas alternativas profesionales que existen?

Marca solo una opción.

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

3. Escribe en números la respuesta:

- a) ¿Cuántas universidades conoces?
- b) ¿Cuántas carreras universitarias conoces?
- c) ¿Cuántas carreras técnicas conoces?
- d) ¿Cuántos centros de enseñanza técnica conoces?

4. ¿Actualmente, has identificado alguna profesión u ocupación que te interese de manera especial?

- a) Si
- b) No

En caso de responder No pasea la pregunta 14

5. ¿Cuál es esa profesión u ocupación que más te interesa?.....

¿Por qué te interesa?.....

6. ¿Qué tan seguro te sientes de querer seguir esa profesión y/u ocupación?

- a. Completamente seguro
- b. Seguro
- c. Un poco seguro
- d. No estoy seguro

7. ¿Qué personas han incluido han influido en tu interés hacia esa profesión y/u ocupación ?

- a. padres (mamá o papá)
- b. Profesores
- c. amigos
- d. otros familiares
- e. personas públicas
- f. otros (quienes).....

8. ¿Cuánto conoces sobre la profesión u ocupación que te interesa?

- a. Bastante
- b. Regular
- c. Poco
- d. Nada

9. ¿Consideras que tus capacidades y características personales van de acuerdo a lo que requiere esa profesión u ocupación?

- a. Sí, bastante
- b. Sí, lo suficiente
- c. Un poco
- d. No van de acuerdo
- e. no sé

10. ¿Conoces cuánto costaría estudiar la profesión u ocupación que te interesa?

- a. SI S/.
- b. No

11. ¿Realizas alguna acción que te permita prepararte para esa profesión u ocupación?

- a) Si
- b) No

12. Con relación al logro de tus metas profesionales, consideras que:
Marca solo una opción.

- a) Será fácil alcanzarlas.
- b) Pueden lograrse pero con esfuerzo.
- c) Pueden lograrse solo si hay suerte.
- d) Es casi imposible alcanzarlas.

13. ¿Cuáles crees que son los principales obstáculos que tienes para lograr tus metas profesionales? (Puedes marcar más de una opción.)

- Falta de dinero.
- Falta de capacidad intelectual.
- Falta de oportunidad.
- Falta de apoyo u oposición familiar.
- No hay obstáculos.
- Otros (mencionar).

14. ¿Qué actividades realizas para prepararte en esa profesión u ocupación. (Puedes marcar más de una opción.)

- a. Me preparo en una academia.
- b. Aprendo idiomas.
- c. Ahorro, guardo dinero.
- d. Llevo cursos de desarrollo personal.
- e. Leo libros afines.
- f. Investigo sobre la carrera.
- g. Converso con profesionales.
- h. Otro (¿Qué es lo que haces?).....

15. ¿Existe alguna situación que te presiona para elegir una determinada profesión u ocupación?

- a Si
- b No

En caso de responder NO, pasa al cuestionario de autopercepción (pregunta 17)

16. Si la respuesta es SÍ, indica de dónde proviene esa presión (Puedes marcar más de una opción.)

- a) Exigencia familiar.
- b) Limitaciones económicas.
- c) Existencia de pocos centros de estudio.
- d) Exigencias que impone el mercado laboral.
- e) Otro.

17 .Cuestionario de autopercepción

Instrucciones: marca una "X" en el casillero que mejor describa tu situación personal, guiándote con las siguientes claves. (No dejes ninguna sin responder).

A = BASTANTE B = REGULAR C = POCO D = NADA

Tabla 45: Preguntas de autopercepción

	A	B	C	D
1. Tengo información acerca de cómo se desempeña un profesional en la carrera que me gusta.				
2. Conozco las instituciones dónde estudiar la carrera que me gusta.				
3. Siendo sincero, la elección de mi futura profesión está influenciada por los consejos de mi grupo de amigos/as.				
4. Mis padres o algún otro pariente ha contribuido mucho a la decisión de mi futura profesión.				
5. Tengo razones para decir que me gusta mi futura profesión porque goza de buena reputación y de reconocimiento social.				
6. La decisión de mi futura profesión está influenciada por el dinero que podré recibir de ella.				

7. Siendo consciente de los recursos económicos de mi familia, me siento obligado a elegir una profesión que en realidad no es de mi total satisfacción.
8. Pienso y siento que una carrera de mando intermedio no tiene la reputación social que deseo, por ello no la considero como una posibilidad.
9. En realidad estoy seguro(a) de lo que voy a estudiar.
10. Los calificativos más altos que he obtenido durante mi vida escolar están en los cursos que considero

Fuente: internet

9.6. Cuestionario de intereses para el sistema experto

EL PERFIL DE MIS INTERESES

- a) 4 significa "me gusta mucho".
- b) 3 significa "me gusta algo o en parte".
- c) 2 significa "me es indiferente; ni me gusta ni me disgusta".
- d) 1 significa "me desagrada algo o en parte".
- e) 0 significa "me desagrada mucho o totalmente".

¿Qué tanto te gustaría?

1. Atender y cuidar enfermos
2. Intervenir activamente en las discusiones de clase.
3. Escribir cuentos, crónicas o artículos
4. Dibujar y pintar
5. Cantar en un coro estudiantil
6. Llevar en orden tus libros y cuadernos
7. Conocer y estudiar la estructura de las plantas y de los animales.
8. Resolver cuestionarios de matemáticas.
9. Armar y desarmar objetos mecánicos.
10. Salir de excursión.
11. Proteger a los muchachos menores del grupo.
12. Ser jefe de un grupo.

13. Leer obras literarias.
14. Moldear el barro, plastilina o cualquier otro material.
15. Escuchar música clásica.
16. Ordenar y clasificar los libros de una biblioteca.
17. Hacer experimentos en un laboratorio.
18. Resolver problemas de aritmética.
19. Manejar herramientas y maquinaria.
20. Pertenecer a un grupo de exploradores.
21. Ser miembro de una sociedad de ayuda y asistencia.
22. Dirigir la campaña política para un candidato estudiantil.
23. Hacer versos para una publicación.
24. Encargarte del decorado del lugar para un festival.
25. Aprender a tocar un instrumento musical.
26. Aprender a escribir a máquina y en taquigrafía.
27. Investigar el origen de las costumbres de los pueblos.
28. Llevar las cuentas de una institución.
29. Construir objeto o muebles.
30. Trabajar al aire libre, fuera de la ciudad.
31. Enseñar a leer a los analfabetos.
32. Hacer propaganda para la difusión de una idea.
33. Representar un papel en una obra de teatro.
34. Idear y diseñar el escudo de un club o sociedad.
35. Ser miembro de una asociación musical.
36. Ayudar a calificar pruebas.
37. Estudiar y entender las causas de los movimientos sociales.
38. Explicar a otros cómo resolver problemas de matemáticas.
39. Reparar las instalaciones eléctricas, de gas o de plomería en tu casa.
40. Sembrar y plantar en una granja durante las vacaciones.
41. Ayudar a tus compañeros en sus dificultades y preocupaciones.
42. Leer biografías de políticos eminentes.
43. Participar en un concurso de oratoria.
44. Diseñar el vestuario para una función teatral.
45. Leer biografías de músicos eminentes.

46. Encargarte del archivo y los documentos de una sociedad.
47. Leer revistas y libros científicos.
48. Participar en concursos de matemáticas.
49. Proyectar y dirigir alguna construcción.
50. Atender animales en un rancho durante las vacaciones.

¿Qué tanto te gustaría trabajar como?

51. Funcionario al servicio de las clases humildes.
52. Experto en relaciones sociales de una gran empresa.
53. Escritor en un periódico o empresa editorial.
54. Dibujante profesional en una empresa.
55. Concertista en una sinfónica.
56. Técnico organizador de oficinas.
57. Investigar en un laboratorio.
58. Experto calculista en una institución.
59. Perito mecánico en un taller.
60. Técnico cuyas actividades se desempeñan fuera de la ciudad.

ÁREAS DE INTERESES

Lee la explicación del tipo de interés correspondiente a cada columna y revisa con detenimiento cada una de las barras de tu perfil.

SERVICIO SOCIAL (SS): Preferencia por participar en actividades directamente relacionadas con el bienestar de las personas.

EJECUTIVO PERSUASIVA (EP): Agrado por planear, organizar o dirigir las actividades de personas o agrupaciones.

VERBAL (V): Gusto por la lectura de obras diversas y satisfacción al expresarse verbalmente o por escrito.

ARTÍSTICO PLÁSTICA (AP): Agrado por conocer o realizar actividades creativas como dibujo, la pintura, la escultura, el modelado, etcétera.

MUSICAL (MS): Gusto por la ejecución, estudio o composición de la música.

ORGANIZACIÓN (OG): Preferencia por actividades que requieren orden y sistematización.

CIENTÍFICA (CT): Gusto por conocer o investigar los fenómenos, las causas que los provocan y los principios que los explican.

CÁLCULO (CL): Gusto por resolver problemas de tipo cuantitativo, donde se utilizan las operaciones matemáticas.

MECÁNICO CONSTRUCTIVA (MC): Atracción por armar, conocer o descubrir mecanismos mediante los cuales funciona un aparato, así como proyectar y construir objetos diversos.

TRABAJO AL AIRE LIBRE (AL): Satisfacción por actividades que se realizan en lugares abiertos y/o apartados de los conglomerados urbanos.

9.7. Cuestionario de intereses para el sistema experto

EL PERFIL DE MIS APTITUDES

4 Considero ser muy competente

3 Considero ser competente

2 Considero ser medianamente competente

1 Considero ser muy poco competente

0 Considero ser incompetente

¿Qué tan apto te consideras para...

1. Tratar y hablar con sensibilidad a las personas.

2. Ser jefe competente de un grupo, equipo o sociedad.

3. Expresarte con facilidad en clase o al platicar con tus amigos.

4. Dibujar casas, objetos, figuras humanas, etcétera.

5. Cantar en un grupo.

6. Llevar en forma correcta y ordenada los apuntes de clase.

7. Entender principios y experimentos de biología.

8. Ejecutar con rapidez y exactitud operaciones aritméticas.

9. Armar y componer objetos mecánicos como chapas, timbres, etcétera.

10. Actividades que requieren destreza manual.

11. Ser miembro activo y útil en un club o sociedad.
12. Organizar y dirigir festivales, encuentros deportivos, excursiones o campañas sociales.
13. Redactar composiciones o artículos periodísticos.
14. Pintar paisajes.
15. Tocar un instrumento musical.
16. Ordenar y clasificar debidamente documentos en una oficina.
17. Entender principios y experimentos de física.
18. Resolver problemas de aritmética.
19. Desarmar, armar y componer objetos complicados.
20. Manejar con habilidad herramienta de carpintería.
21. Colaborar con otros para el bien de la comunidad
22. Convencer a otros para que hagan lo que crees que deben hacer.
23. Componer versos serios o jocosos.
24. Decorar artísticamente un salón, corredor, escenario o patio para un festival.
25. Distinguir cuando alguien desentona en las canciones o piezas musicales.
26. Contestar y redactar correctamente oficios y cartas.
27. Entender principios y experimentos de química.
28. Resolver rompecabezas numéricos.
29. Resolver rompecabezas de alambre o de madera.
30. Manejar con facilidad herramientas mecánicas como pinzas, llaves de tuercas, desarmador, etcétera.
31. Saber escuchar a otros con paciencia y comprender su punto de vista.
32. Dar órdenes a otros con seguridad y naturalidad.
33. Escribir cuentos, narraciones o historietas.
34. Modelar con barro, plastilina o grabar madera.
35. Entonar correctamente las canciones de moda.
36. Anotar y manejar con exactitud y rapidez nombres, números y otros datos.

37. Entender principios y hechos económicos y sociales.
38. Resolver problemas de álgebra.
39. Armar y componer muebles.
40. Manejar con habilidad pequeñas piezas y herramientas como agujas, manecillas, joyas, piezas de relojería, etcétera.
41. Conversar en las reuniones y fiestas con acierto y naturalidad.
42. Dirigir un grupo o equipo en situaciones difíciles o peligrosas.
43. Distinguir y apreciar la buena literatura.
44. Distinguir y apreciar la buena pintura.
45. Distinguir y apreciar la buena música.
46. Encargarse de recibir, anotar y dar recados sin olvidar detalles importantes.
47. Entender las causas que determinan los acontecimientos históricos.
48. Resolver problemas de geometría.
49. Aprender el funcionamiento de ciertos mecanismos complicados como motores, relojes, bombas, etcétera.
50. Hacer con facilidad trazos geométricos con la ayuda de las escuadras, la regla "T" y compás.
51. Actuar con desinterés.
52. Corregir a los demás sin ofenderlos.
53. Exponer juicios públicamente sin preocupación por la crítica.
54. Colaborar en la elaboración de un libro sobre el arte en la Arquitectura.
55. Dirigir un grupo musical.
56. Colaborar en el desarrollo de métodos más eficientes de trabajo.
57. Realizar investigaciones científicas teniendo como finalidad la búsqueda de la verdad.

- 58. Enseñar a resolver problemas de matemáticas.
- 59. Inducir a las personas a obtener resultados prácticos.
- 60. Participar en un concurso de modelismo de coches, aviones, barcos, etcétera.

ÁREAS DE APTITUDES

SERVICIO SOCIAL (SS)

Habilidad para comprender problemas humanos, para tratar personas, cooperar y persuadir; para hacer lo más adecuado ante situaciones sociales. Actitud de ayuda afectuosa y desinteresada hacia sus semejantes.

EJECUTIVO PERSUASIVA (EP)

Capacidad para organizar, dirigir y supervisar a otros adecuadamente; poseer iniciativa, confianza en sí mismo, ambición de progreso, habilidad para dominar en situaciones sociales y en relaciones de persona a persona.

VERBAL (V)

Habilidad para comprender y expresarse correctamente. También para utilizar las palabras precisas y adecuadas.

ARTÍSTICO PLASTICA (AP)

Habilidad para apreciar las formas o colores de un objeto, dibujo, escultura o pintura y para crear obras de mérito artístico en pintura, escultura, grabado o dibujo.

MUSICAL (MS) Habilidad para captar y distinguir sonidos en sus diversas modalidades, para imaginar estos sonidos, reproducirlos o utilizarlos en forma creativa; sensibilidad a la combinación y armonía de sonidos.

ORGANIZACIÓN (OG)

Capacidad de organización, orden, exactitud y rapidez en el manejo de nombres, números, documentos, sistemas y sus detalles en trabajos rutinarios.

CIENTIFICA (CI)

Habilidad para la investigación; aptitud para captar, definir y comprender principios y relaciones causales de los fenómenos proponiéndose siempre la obtención de la novedad.

CALCULO (CL)

Dominio de las operaciones y mecanizaciones numéricas, así como habilidad para el cálculo matemático.

MECÁNICO CONSTRUCTIVA (MC)

Comprensión y habilidad en la manipulación de objetos y facilidad para percibir, imaginar y analizar formas en dos o tres dimensiones, así como para abstraer sistemas, mecanismos y movimientos.

DESTREZA MANUAL (Dt)

Habilidad en el uso de las manos para el manejo de herramientas; ejecución de movimientos coordinados y precisos

9.8. Integración de intereses, aptitudes y sus respectivas carreras.

Tabla 46: Integración de Intereses y Aptitudes

	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A		
10																				
90																				
80																				
70																				
60																				
50																				
40																				
30																				
20																				
10																				
0	S	S	E	E	V	V	A	A	M	M	O	O	C	C	C	C	M	M	A	D
	S	S	P	P			P	P	S	S	g	g	t	t	I	I	C	C	L	t

Fuente: Luis Herrera Y Montes

Tabla 47: Integración de intereses y aptitudes con sus respectivas carreras

<p>2 – 1 Ejecutivo - Persuasivo Servicio Social (EP-SS)</p>	<p>Ciencias Políticas y Administración Pública, Relaciones Internacionales, Ciencias de la Comunicación, Sociología, Derecho, Trabajo Social, Economía, Pedagogía, Enseñanza de Inglés, Psicología, Enfermería y Obstetricia, Odontología, Optometría.</p>
<p>2 – 3 Ejecutivo - Persuasivo Verbal (EP-V)</p>	<p>Relaciones Internacionales, Derecho, Letras Clásicas, Lengua y Literaturas Hispánicas, Literatura Dramática y Teatro, Lengua y Literaturas Modernas, Bibliotecología y Estudios de la Información, Enseñanza de Inglés, Ciencias de la Comunicación, Ciencias Políticas y Administración Pública.</p>
<p>2 – 4 Ejecutivo - Persuasivo Artística Plástico</p>	<p>Diseño Gráfico, Diseño y Comunicación Visual, Urbanismo, Diseño Industrial, Literatura Dramática y Teatro.</p>
<p>2 – 5 Ejecutivo - Persuasivo</p>	<p>Etnomusicología, Piano, Canto, Instrumentista, Composición, Educación Musical.</p>
<p>2 – 6 Ejecutivo - Persuasivo Organización (EP - Og)</p>	<p>Actuaría, Economía, Administración, Informática, Ciencias Políticas y Administración Pública, Relaciones Internacionales, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Geografía, Contaduría, Ingeniería en Alimentos, Química Industrial.</p>

<p>3 1 Verbal - Servicio Social (V-SS)</p>	<p>Ciencias de la Comunicación, Derecho, Ciencias Políticas y Administración Pública, Estudios Latinoamericanos, Letras Clásicas, Lengua y Literaturas Hispánicas, Literatura Dramática y Teatro, Lengua y Literaturas Modernas, Enseñanza de Inglés, Bibliotecología y Estudios de la Información.</p>
--	---

<p>3 – 5 Verbal - Musical</p>	<p>Composición, Educación Musical, Canto.</p>
<p>3 – 6 Verbal - Organización (V – Og)</p>	<p>Bibliotecología y Estudios de la Información, Relaciones Internacionales, Ciencias Políticas y Administración Pública, Sociología, Estudios Latinoamericanos.</p>
<p>4 – 1 Artístico Plástico – Servicio Social (AP – SS)</p>	<p>Artes Visuales, Diseño Gráfico, Diseño y Comunicación Visual, Urbanismo, Arquitectura del Paisaje, Arquitectura, Diseño Industrial.</p>
<p>5 – 1 Musical - Servicio Social (Ms – SS)</p>	<p>Composición, Instrumentista, Piano, Canto, Educación Musical, Etnomusicología.</p>

<p>7 – 1 Científico - Servicio Social (Ct – SS)</p>	<p>Ingeniería de Alimentos, Investigación Biomédica Básica, Ciencias Genómicas, Optometría, Química en Alimentos, Química Farmacéutico-Biológica, Biología, Odontología, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Medicina, Enfermería y Obstetricia, Psicología, Ciencias Políticas y Administración Pública, Sociología, Trabajo Social, Historia, Pedagogía, Estudios Latinoamericanos, Filosofía.</p>
<p>7 – 2 Científico Ejecutivo Persuasivo (Ct – EP)</p>	<p>Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Física, Química, Biología, Ciencias Genómicas, Investigación Biomédica Básica, Enfermería, Psicología, Ciencias Políticas y Administración Pública, Sociología, Estudios Latinoamericanos, Pedagogía, Optometría.</p>
<p>7 – 4 Científico - Artístico Plástico (Ct – AP)</p>	<p>Odontología, Urbanismo, Arquitectura, Diseño Industrial.</p>
<p>9 – 8 Mecánico Constructiva Cálculo (MC – CI)</p>	<p>Arquitectura, Diseño Industrial, Física, Ingenierías: Civil, en Computación, Geofísica, Mecánica Eléctrica, de Minas y Metalurgia, Petrolera, Topográfica y Geodésica, en Telecomunicaciones, Mecánica y Mecatrónica.</p>

<p>10 – 1 Aire Libre – Servicio Social (AL – SS)</p>	<p>Ingeniería Agrícola, Ingeniería Petrolera, Sociología, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Trabajo Social, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Biología, Arquitectura de Paisaje.</p>
<p>10 – 2 Aire Libre - Ejecutivo Persuasivo (AL – EP)</p>	<p>Ingeniería Petrolera, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Trabajo Social, Ingeniería Agrícola, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería Civil, Arquitectura, Urbanista.</p>

<p>10 – 4 Aire Libre - Artístico Plástico (AL – AP)</p>	<p>Arquitectura, Urbanismo, Arquitectura de Paisaje, Artes Visuales.</p>
<p>10 – 6 Aire Libre - Organización (AL – Og)</p>	<p>Ingeniería Agrícola, Geografía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Biología, Medicina Veterinaria y Zootecnia.</p>
<p>10 – 7 Aire Libre - Científico (AL – Ct)</p>	<p>Ingeniería Agrícola, Geografía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Biología, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ingenierías: Agrícolas, Geológica, Petrolera, de Minas y Metalurgia, Geografía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Biología, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ciencias Ambientales, Manejo de Zonas costeras.</p>

<p>10 – 8 Aire Libre - Cálculo (AL – CI)</p>	<p>Arquitectura, Urbanismo, Arquitectura del Paisaje, Ingenierías: Agrícola, Civil, Geológica, Mecánica Eléctrica, de Minas y Metalurgia, Petrolera, Topográfica y Geodésica, Química Metalúrgica y Telecomunicaciones.</p>
<p>10 – 9 Aire Libre - Mecánico Constructivo (AL – MC)</p>	<p>Ingenierías: Civil, Industrial, Mecánica Eléctrica, Petrolera, Topográfica y Geodésica, de Minas y Metalurgia, Geofísica, Geológica y Telecomunicaciones.</p>

Fuente: *Luis Herrera Y Montes*