

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**Sistema Experto Aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San  
Pedro Quinocay - Yauyos**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

**JULIA SILVANA HUAYTA GÓMEZ**  
**ORCID.ORG/0000-0003-4636-4101**

**ASESOR:**

**ALEX ABELARDO PACHECO PUMALEQUE**  
**ORCID.ORG/0000-0001-9721-0730**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**  
**SISTEMAS COGNITIVOS**

**San Vicente de Cañete, Perú, 2023**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la  
I.E.P. San Pedro Quinocay – Yauyos**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

**JULIA SILVANA HUAYTA GÓMEZ**

**[orcid.org/0000-0003-4636-4101](https://orcid.org/0000-0003-4636-4101)**

Aprobado por:



**Dr. Guido Raúl Larico Uchamaco**

Firmado digitalmente por:  
**LARICO UCHAMACO**  
RAUL FIR 02443179 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 03/07/2023 11:07:40-0500



**M.Sc. Edwin Roque Tito**

Firmado digitalmente por:  
**ROQUE TITO EDWIN**  
Motivo: En señal de  
conformidad  
Fecha: 03/07/2023 11:58:05-0500

**Mg. Amanda Durán Carhuamaca**  
**Vocal**



Firmado digitalmente por:  
**DURAN CARHUAMACA AMANDA**  
FIR 20114878 hard  
Motivo: En señal de  
conformidad  
Fecha: 03/07/2023 10:58:44-0500



**Mg. Alex Pacheco Pumaleque**  
**Asesor de Tesis**

Firmado digitalmente por:  
**PACHECO PUMALEQUE ALEX**  
**ABELARDO**  
Motivo: En señal de  
conformidad  
Fecha: 03/07/2023 10:33:09-0500



## FACULTAD DE INGENIERIA

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En la ciudad de Cañete, en la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, siendo las 12:45 m horas, del día 28 de diciembre del 2022, se reunió el Jurado Evaluador conformado por:

**Presidente(a)** : Dr. GUIDO RAÚL LARICO UCHAMACO  
**Secretario(a)** : M.Sc. EDWIN ROQUE TITO  
**Vocal** : Mg. AMANDA DURÁN CARHUAMACA

Para el acto de sustentación de la tesis intitulada: "**SISTEMA EXPERTO APLICADO AL PROCESO DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL EN LA I.E.P. SAN PEDRO QUINOCAY - YAUYOS**"; para optar al Título Profesional de Ingeniero de Sistemas por la Bach. **HUAYTA GÓMEZ JULIA SILVANA**. Tomando en cuenta los siguientes criterios:

Criterio	Malo (0)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)	Puntaje
Claridad de la exposición					X	5
Dominio del tema				X		4
Visión holística del trabajo				X		4
Uso de recursos audiovisuales			X			3
					<b>Total</b>	<b>16</b>

Después de concluido el acto de sustentación y luego de que el mencionado dio respuesta a las preguntas respectivas, el Jurado Evaluador, declara:

- ( ) Aprobado, con mención honrosa.
- ( **X** ) Aprobado, por unanimidad
- ( ) Aprobado, por mayoría
- ( ) Desaprobado

Con una calificación promedio de **16 (dieciséis)**

Nota del Informe	Nota de Sustentación	Nota Final
16	16	<b>16</b>

Por tanto, el graduado se encuentra expedido(s) ( **X** ), impedido(s) ( ) para realizar los trámites correspondientes para la obtención del Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Siendo las 12:50 Horas se dio por terminado el acto de sustentación.

Dr. Guido Raúl Larico Uchamaco  
Presidente  
Jurado Evaluador  
Facultad de Ingeniería

M.Sc. Edwin Roque Tito  
Secretario  
Jurado Evaluador  
Facultad de Ingeniería

Mg. Amanda Durán Carhuamaca  
Vocal  
Jurado Evaluador  
Facultad de Ingeniería



Firmado digitalmente por:  
LARICO UCHAMACO GUIDO  
RAUL FIR 02443179 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 30/12/2022 09:00:14-0500



Firmado digitalmente por:  
ROQUE TITO EDWIN  
Motivo: En señal de conformidad  
Fecha: 29/12/2022 23:55:36-0500



Firmado digitalmente por:  
DURAN CARHUAMACA AMANDA  
FIR 20114878 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 30/12/2022 00:03:54-0500

## **DATOS GENERALES**

Título : Sistema Experto Aplicado al proceso de Orientación Vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay – Yauyos

Autor : Bach. Julia Silvana Huayta Gómez

Asesor : Mg. Alex Abelardo Pacheco Pumaleque

Tipo de investigación : Aplicada

Nivel de investigación : Explicativo

Línea de investigación : Sistemas cognitivos

## **DEDICATORIA**

La presente Tesis está dedicada a mi abuela Julia por su apoyo incondicional en toda mi vida, un abrazo y un beso hasta el cielo. A mi madre Ermelinda por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, sus consejos, su confianza y su amor para hacer de mí una mejor persona. A mi padre por sus consejos y apoyo para mi desarrollo profesional. A toda mi familia y seres queridos. A mis amigos que siempre me han dado una mano y contribuyeron al logro de mis objetivos.

Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo, todo mi afecto para con ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Nacional de Cañete, por haberme formado de una manera correcta en el ámbito profesional y todos mis docentes.

Agradezco enormemente a mi asesor Mg. Alex Pacheco Pumaleque, por su orientación y apoyo en todo el proceso de elaboración de mi tesis.

Al director de la I.E.P San Pedro Quinocay Henry Gutiérrez Valenzuela por su interés y confianza en mi persona para poder aplicar mi proyecto en su Institución.

A cada una de las personas que estuvieron involucradas en mi proyecto.

Mi mayor agradecimiento a cada uno de ustedes.

## **PRESENTACIÓN**

El uso de los sistemas expertos es importante porque cuentan con una gran cantidad de conocimiento especializado en diferentes áreas vocacionales, lo que les permite proporcionar información precisa y actualizada sobre carreras y opciones profesionales a los usuarios. Para lo cual, esta investigación evidencio que el desarrollo de un Sistema Experto mejoró el proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro – Quinocay ubicada en Yauyos.

En el primer capítulo del presente estudio, se expuso de manera detallada la problemática abordada, así como se planteó tanto el problema general como los problemas específicos a investigar. Del mismo modo, se establecieron tanto el objetivo general como los objetivos específicos de la investigación, así como la hipótesis general y específicas que guiaron el estudio. Además, se brindó una justificación de la investigación desde las perspectivas teórica, práctica, metodológica y legal, respaldando así su relevancia y pertinencia.

En el segundo capítulo, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de la literatura existente, tanto a nivel internacional como nacional, con el propósito de presentar los hallazgos previos obtenidos en investigaciones similares, tomando en consideración las variables establecidas. Asimismo, se definieron y explicaron los conceptos teóricos clave que sustentaron y fundamentaron el proceso de investigación, ubicando el tema de estudio en el contexto de las teorías existentes.

El tercer capítulo se dedicó a describir el marco metodológico del estudio, donde se detallaron las variables establecidas, sus dimensiones e indicadores correspondientes. Asimismo, se especificó el tipo, nivel y diseño del estudio, y se procedió a seleccionar una muestra de cuarenta usuarios para su posterior análisis. Finalmente, se explicaron tanto la técnica como el instrumento utilizado para la recolección de información, así como la técnica empleada para el procesamiento de los datos obtenidos.

En el cuarto capítulo, se presentaron y analizaron los resultados derivados del procesamiento de los datos recopilados. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de la

normalidad de la información obtenida, y se procedió a contrastar las hipótesis planteadas, confirmando así su cumplimiento y la consecución del objetivo de la investigación.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentaron las conclusiones obtenidas en relación con cada uno de los objetivos planteados en este estudio de investigación. Asimismo, se describieron posibles sugerencias surgidas durante el desarrollo del trabajo, con el propósito de proponer medidas encaminadas hacia la consecución de una situación favorable en relación a los resultados obtenidos.

## INDICE

DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN .....	XVI
ABSTRACT .....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....	18
1.1 Descripción de la situación problemática .....	18
1.2 Formulación del Problema .....	19
1.2.1 Problema General .....	19
1.2.2 Problemas Específicos .....	19
1.3 Objetivos de la Investigación.....	19
1.3.1 Objetivo General.....	19
1.3.2 Objetivos Específicos .....	19
1.4 Formulación de hipótesis .....	20
1.4.1 Hipótesis General .....	20
1.4.2 Hipótesis Específicos.....	20
1.5 Justificación.....	20
1.5.1 Justificación institucional .....	21
1.5.2 Justificación Social .....	21
1.5.3 Justificación Económica .....	21
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Antecedentes .....	22
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	22

2.1.2	Antecedentes internacionales.....	24
2.2	Bases Teóricas .....	27
2.2.1	Sistemas Expertos.....	27
2.2.2	Orientación Vocacional.....	30
2.2.3	Metodología para desarrollo de sistema experto .....	32
2.3	Marco conceptual.....	36
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO .....		39
3.1	Variables .....	39
3.1.1	Definición conceptual.....	39
3.1.2	Definición operativa .....	40
3.2	Tipo de investigación .....	41
3.3	Nivel de investigación .....	41
3.4	Diseño de investigación .....	41
3.5	Población, muestra, muestreo.....	41
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.7	Instrumentos de recolección de datos.....	42
3.8	Validación y confiabilidad del instrumento.....	42
3.9	Técnicas de procesamiento de información .....	42
CAPITULO IV: RESULTADOS DE LOS DATOS PROCESADOS .....		44
CAPITULO V: DISCUSIÓN .....		56
CAPITULO VI: CONCLUSIONES .....		58
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES .....		59
REFERENCIAS.....		60
ANEXOS .....		65

Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	66
Anexo 02. Juicio de expertos 1- Metodología .....	67
Anexo 03. Juicio de expertos 2- Metodología .....	68
Anexo 04. Juicio de expertos 3- Metodología .....	69
Anexo 05. Juicio de expertos 1 – Indicador 1.....	70
Anexo 06. Juicio de expertos 2 – Indicador 1.....	71
Anexo 07. Juicio de expertos 3 – Indicador 1.....	72
Anexo 08. Juicio de expertos 1 – Indicador 2.....	73
Anexo 09. Juicio de expertos 2 – Indicador 2.....	74
Anexo 10. Juicio de expertos 3 – Indicador 2.....	75
Anexo 11. PRE-TEST indicador 1 Tiempo previsto para la realización de actividades.	76
Anexo 12. POST-TEST indicador 1 Tiempo previsto para la realización de actividades .....	77
Anexo 13. PRE-TEST indicador 1 Eficacia del conocimiento de sí mismo .....	78
Anexo 14. POST-TEST indicador 1 Eficacia del conocimiento de sí mismo .....	79
Anexo 15. Desarrollo de la Metodología CommonKADS .....	80
Anexo 16: ARTÍCULO CIENTIFICO.....	140
Anexo 17: CONSTANCIA ANTIPLAGIO .....	149

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparación de metodologías de desarrollo para sistemas expertos.....	32
<b>Tabla 2.</b> Comparación de metodologías de desarrollo para sistemas expertos 2.....	33
<b>Tabla 3.</b> Puntajes para selección de Metodología de desarrollo.....	34
<b>Tabla 4.</b> de evaluación para comparación de metodologías.....	35
<b>Tabla 5.</b> Cuadro de resultados de elección de metodología por juicio de expertos .....	35
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variables .....	40
<b>Tabla 7.</b> Tiempo total empleado en la realización de proceso de actividades .....	44
<b>Tabla 8.</b> Tiempo empleado en la evaluación del test, tanto en el pretest y postest .....	45
<b>Tabla 9.</b> Tiempo empleado en la calificación del test, tanto en el pretest y postest.....	46
<b>Tabla 10.</b> Eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest	47
<b>Tabla 11.</b> Número de evaluaciones aplicadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest .....	48
<b>Tabla 12.</b> Número de evaluaciones correctamente revisadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest .....	49
<b>Tabla 13.</b> Pruebas de normalidad del pretest y postest, para el tiempo total previsto en la realización de las actividades.....	50
<b>Tabla 14.</b> Pruebas de normalidad del pretest y postest, para la eficacia del conocimiento, previsto en la realización de las actividades. ....	51
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Wilcoxon, para el Tiempo total previsto en la realización de las actividades, en la orientación vocacional antes y después de implementado el Sistema experto. ....	53
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Wilcoxon.....	54
<b>Tabla 17.</b> Prueba de Wilcoxon, para la Eficacia del conocimiento de sí mismo, en la orientación vocacional antes y después de implementado el Sistema experto.....	54
<b>Tabla 18.</b> Modelo OM-1 Organización .....	81
<b>Tabla 19.</b> Descomposición de procesos OM-2 .....	85
<b>Tabla 20.</b> Recursos de conocimiento OM-3.....	85
<b>Tabla 21.</b> Documentos de viabilidad OM-4 .....	86
<b>Tabla 22.</b> Tarjeta de análisis de tareas TM-1.....	89

<b>Tabla 23.</b> Tarjetas de elementos de conocimiento.....	91
<b>Tabla 24.</b> Tarjeta sobre agente AM-1 .....	94
<b>Tabla 25.</b> Lista de verificación de impacto y mejora .....	95
<b>Tabla 26.</b> Interpretación semi-profesional.....	101
<b>Tabla 27.</b> Interpretación profesional.....	102
<b>Tabla 28.</b> Interpretación profesional identificación de tres ambientes.....	102
<b>Tabla 29.</b> Características personales de cada ambiente. ....	102
<b>Tabla 30.</b> Hoja de trabajo KM-1 .....	120
<b>Tabla 31.</b> Hoja de trabajo CM-1 .....	122
<b>Tabla 32.</b> Hoja de trabajo DM-1 .....	125
<b>Tabla 33.</b> Hoja de trabajo DM-2.....	127

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura de un sistema experto .....	28
<b>Figura 2.</b> Proceso de programa tradicional.....	29
<b>Figura 3.</b> Proceso de un sistema experto .....	29
<b>Figura 4.</b> Promedio total empleado en la realización de proceso de actividades, tanto en el pretest y postest. ....	44
<b>Figura 5.</b> Promedio del tiempo empleado en la evaluación del test, tanto en el pretest y postest.....	45
<b>Figura 6.</b> Promedio del tiempo empleado en la calificación del test, tanto en el pretest y postest.....	46
<b>Figura 7.</b> Promedio de la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest.....	47
<b>Figura 8.</b> Promedio del número de evaluaciones aplicadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest .....	48
<b>Figura 9.</b> Promedio del número de evaluaciones correctamente revisadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest .....	49
<b>Figura 10.</b> Gráfico de normalidad del pretest, referente al promedio del tiempo total previsto en la realización de las actividades. ....	50
<b>Figura 11.</b> Gráfico de normalidad del postest, referente al promedio del tiempo total previsto en la realización de las actividades. ....	51
<b>Figura 12.</b> Grafico de normalidad del pretest, referente a la eficacia del conocimiento, previsto en la realización de las actividades. ....	52
<b>Figura 13.</b> Gráfico de normalidad del postest, referente a la eficacia del conocimiento, previsto en la realización de las actividades. ....	52
<b>Figura 14.</b> Fases de la Metodología CommonKADS .....	81
<b>Figura 15.</b> Organigrama de la Institución Educativa .....	83
<b>Figura 16.</b> Fases del proceso de orientación vocacional.....	84
<b>Figura 17.</b> Componentes del modelo de organización .....	88
<b>Figura 18.</b> Modelo de tareas.....	88

<b>Figura 19.</b> Diagrama de los procesos, flujo de datos y almacenes de datos.....	91
<b>Figura 20.</b> Diagrama de caso de uso para el sistema propuesto.....	97
<b>Figura 21.</b> Vista esquemática del panel de conocimiento en relación con otros modelos. .....	98
<b>Figura 22.</b> Escenarios y actividades en el modelado de conocimiento.....	99
<b>Figura 23.</b> Estrategia de la gestión del conocimiento .....	100
<b>Figura 24.</b> Jerarquía de tareas. ....	104
<b>Figura 25.</b> Tareas analíticas .....	104
<b>Figura 26.</b> Tareas sintéticas .....	105
<b>Figura 27.</b> Plantilla de evaluación.....	107
<b>Figura 28.</b> Algoritmo general para un SRBC .....	110
<b>Figura 29.</b> Método para evaluación .....	111
<b>Figura 30.</b> Estructura de inferencia para el problema de evaluación del alumno. ....	112
<b>Figura 31.</b> Representación de los dos conceptos de dominio central en la evaluación vocacional alumno test.....	113
<b>Figura 32.</b> Jerarquía de subtipos que representa los cuatro tipos de criterios .....	114
<b>Figura 33.</b> Tarea y tareas en el dominio test-evaluación .....	115
<b>Figura 34.</b> Especificación del más alto nivel de tarea "Evaluación-caso" .....	116
<b>Figura 35.</b> Escalas porcentuales para el Test de intereses .....	117
<b>Figura 36.</b> Escala porcentual.....	118
<b>Figura 37.</b> Esquema de dominio para la aplicación de Evaluación Vocacional .....	118
<b>Figura 38.</b> Diagrama de estado del plan de comunicación para la evaluación de la tarea .....	122
<b>Figura 39.</b> El modelo de diseño, contrariamente al orden de los modelos de CommonKADS.....	123
<b>Figura 40.</b> Arquitectura global del sistema .....	125
<b>Figura 41.</b> Arquitectura de un sistema experto para la orientación vocacional.....	128

## RESUMEN

En este proyecto de tesis se llevó a cabo el desarrollo e implementación de un sistema experto con el objetivo de mejorar la Orientación Vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay, demostrando su viabilidad y beneficios tecnológicos e institucionales. El objetivo principal consistió en determinar la influencia de un Sistema Experto en la orientación vocacional, con el propósito de mejorar los indicadores de tiempo y eficacia del autoconocimiento de los estudiantes.

Para el control y seguimiento del proyecto, se utilizó la metodología CommondKADS y la experiencia de un psicólogo experto para desarrollar una metodología consistente. El experto evaluó y validó el test, generando con ello una base de conocimiento con fórmulas matemáticas y Python. Validamos las hipótesis con IBM SPSS Statistics y utilizamos tecnologías como Angular, NetCore, SQL Server y MongoDB.

La población de estudio estuvo compuesta por 20 estudiantes de quinto año de secundaria, utilizando una muestra no probabilística. Se aplicó un diseño experimental de pre prueba y post prueba con un solo grupo. Los datos fueron recolectados utilizando fichas de registro.

El propósito del sistema es proporcionar una herramienta que permita a los estudiantes identificar sus propias capacidades e intereses personales, así como brindarles información relevante sobre carreras y centros de estudios superiores. Además, se busca que el sistema sea una herramienta de apoyo para los expertos en su labor de asesoramiento vocacional.

*Palabras clave: sistema experto, orientación vocacional, test de holland, vocación*

## ABSTRACT

In this thesis project, the development and implementation of an expert system was carried out with the objective of improving Vocational Guidance in the I.E.P. San Pedro Quinocay, demonstrating its viability and technological and institutional benefits. The main objective was to determine the influence of an Expert System in vocational guidance, with the purpose of improving the indicators of time and effectiveness of students' self-knowledge.

For the control and follow-up of the project, the CommondKADS methodology and the experience of an expert psychologist were used to develop a consistent methodology. The expert evaluated and validated the test, thereby generating a knowledge base with mathematical formulas and Python. We validated the hypotheses with IBM SPSS Statistics and used technologies such as Angular, NetCore, SQL Server and MongoDB.

The study population consisted of 20 fifth-year high school students, using a non-probabilistic sample. A single-group pretest-posttest experimental design was applied. Data were collected using record cards.

The purpose of the system is to provide a tool that allows students to identify their own personal abilities and interests, as well as to provide them with relevant information on careers and centers of higher education. In addition, the system is intended to be a support tool for experts in their vocational counseling work.

*Keywords: expert system, vocational guidance, Holland test, vocation.*

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 Descripción de la situación problemática**

A nivel global la orientación vocacional es muy importante, ya que permite adquirir un mejor autoconocimiento de acuerdo a las necesidades del entorno y a cambios experimentados por la sociedad, concretamente, es un proceso de asesoría que está estrechamente ligado con la búsqueda de la identidad (Bravo-Cobeña et al., 2021). Cuenta con herramientas necesarias para descubrir los gustos, actitudes y habilidades de una forma objetiva y proactiva en el proceso de elección de una carrera profesional.

A nivel Nacional, la cifra de estudiantes de nivel secundario que postulan a un centro de estudios superior es realmente preocupante, las estadísticas locales precisan que 4 de cada 10 egresados del nivel secundario postulan a una universidad (INEI, 2015). En el año 2017 solo un 35.3% de egresados de nivel secundario pertenecientes a las provincias de Lima se matricularon en un centro de estudios superior (INEI, 2018). Existe un déficit de orientación vocacional, poca información sobre las carreras y centros de estudios superiores, generando que los estudiantes al elegir una carrera equivocada enfrenten un bajo rendimiento académico, un cambio o la deserción total de la carrera profesional (Casillas-González, 2021), (Prieto, 2002).

En la I.E.P. San Pedro de Quinocay ubicada en la provincia de Yauyos en el departamento de Lima menos del 50% de los estudiantes están seguros de la carrera profesional que van a seguir, esto se debe a diversos factores como dudas y conflictos al elegir una carrera, dificultad para encontrar información organizada sobre las carreras e instituciones de nivel superior, no logran descubrir por sí mismos ningún campo laboral que le resulte verdaderamente atractivo (Gutierrez-Valenzuela, 2021).

Por consiguiente, planteamos el siguiente problema general: ¿Cómo influye un Sistema Experto en la Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos?

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo influye un Sistema Experto en la Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

1. ¿Cómo influye un Sistema Experto en el Tiempo previsto para la realización de las actividades en la Orientación Vocacional de los estudiantes I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos?
2. ¿Como influye un Sistema Experto en la Eficacia del Autoconocimiento en la Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la influencia un Sistema experto en la orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar cómo un Sistema Experto influye en el Tiempo previsto para la realización de las actividades de Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos
2. Determinar como un Sistema Experto influye en la Eficacia del autoconocimiento en la orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos

## **1.4 Formulación de hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis General**

El Sistema experto mejora la Orientación Vocacional en la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos

### **1.4.2 Hipótesis Específicos**

1. El Sistema Experto disminuye el tiempo previsto para la realización de las actividades de Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos
2. El Sistema Experto aumenta la eficacia del autoconocimiento en la orientación vocacional de los alumnos de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos

## **1.5 Justificación**

Existe una gran deserción de estudiantes de nivel superior a nivel nacional, debido a los conflictos que tienen para dedicar un tiempo a investigar y elegir su carrera, las dudas por no tener la suficiente información del perfil profesional, por no conocer sus personalidades, intereses, habilidades y carecer de una visión personal. En ese sentido, el uso de un sistema experto optimiza los procesos de una institución o empresa emulando el razonamiento del experto humano basándose en Inteligencia Artificial usando el conocimiento especializado para resolver problemas y, así obtener una mejor organización de datos para la toma de decisiones y la obtención de resultados rápidos y confiables. La presente investigación implementó un Sistema experto para mejorar el proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay ubicada en la provincia de Yauyos, y permitió gestionar el proceso de asesoramiento vocacional y la obtención de información sobre las universidades, las carreras y su campo laboral de manera sencilla, aumentando así la confianza y satisfacción de los estudiantes brindando un servicio excelente y mejorado.

### **1.5.1 Justificación institucional**

Un sistema es una solución basada en tecnología de la información, que proporciona una solución institucional importante a los retos que surgen por la competencia global.

Implementar un Sistema experto permitió obtener ventajas competitivas respecto a las demás Instituciones Educativas, ya que al hacer un uso eficiente de la tecnología se genera un aporte significativo a la gestión del proceso, permitió gestionar el proceso de asesoramiento vocacional y la obtención de información sobre las universidades, las carreras y su campo laboral de manera sencilla, aumentando así la confianza y satisfacción de los estudiantes brindando un servicio excelente y mejorado.

### **1.5.2 Justificación Social**

El sistema experto sirvió de apoyo al proceso de orientación vocacional de los jóvenes estudiantes, un proceso importante para su desarrollo personal, logrando que sea más rápido y eficiente, permitiendo así que el estudiante tome una decisión correcta. La solución planteada no solo beneficia a el grupo de estudio, involucra un beneficio para la comunidad.

### **1.5.3 Justificación Económica**

Disminuyó los costos de personal especializado en orientación vocacional, a su vez generó un ahorro de tiempo en la preparación de los Test vocacionales y materiales para su desarrollo, así como el tiempo que lleva realizar el test a cada estudiante para posteriormente ser analizado por el experto.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

Hecho la revisión de literatura científica, se tiene los siguientes antecedentes:

#### **2.1.1 Antecedentes nacionales**

(Flores & Gardi, 2020) en su investigación llamada “Sistema experto para la SGTI en la empresa Sion Global Solutions” realizado en Lima en el año 2020, tuvo como objetivo demostrar hasta qué punto un sistema experto mejora la gestión de servicios de TI en la empresa respecto al tiempo esperado, la efectividad y los niveles de confiabilidad en las evaluaciones de los grados de madurez del manejo de servicios informáticos. El sistema experto se ejecutó bajo la unión de la metodología SCRUM y CommonKADS para la reconstrucción del conocimiento y el alcance del proyecto sosteniendo que el enfoque cuantitativo permita verificar la variable que se ejecutó a través de números que corresponden a tiempo confidencialidad y efectividad, asimismo, las dos metodologías se utilizaron para el diseño del sistema y así obtener resultados que verificaron la mejora del contexto, se aplicó el diseño pre-experimental porque se trabajó con un solo grupo y con una muestra de 16 evaluaciones de empresas de tecnología peruana. Los resultados mostraron que el sistema experto logró optimizar el promedio del tiempo en la evaluación de los niveles de madurez en un 585%, los niveles de confiabilidad se optimizaron en un 98% y la eficiencia en un 113%. Concluyendo que el sistema experto puede ser utilizado en empresas de diversas áreas que cuenten con servicios tecnológicos.

(Urquiaga-Salcedo et al., 2021) en su tesis para optar el grado académico de Maestro en Dirección de Marketing y Gestión Comercial llamada “Desarrollo de la plataforma “Orientados” para la orientación vocacional integral de alumnos de primero a quinto de secundaria en el Perú” elaborado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, tuvo

como objetivo principal implementar un sistema personalizado mediante el desarrollo de encuestas y entrevistas y a la vez poseer un valor diferencial importante del servicio para crecer en el mercado como líder, el proceso fue acompañado de la orientación de un experto por lo que se consideraron dos estrategias de investigación. El primero fue emplear entrevistas a profundidad y el segundo utilizar encuestas a profundidad a los principales stakeholders, alumnos y padres, ambas estrategias fueron fundamentales para el éxito de la propuesta. Incluyeron un plan de Marketing que tuvo como punto de partida al público objetivo y posible desarrollo y buscaron desarrollar un proyecto idóneo, una estrategia sólida de precios acompañada de calidad, una estrategia de comunicación y un plan de ventas. Como conclusión se pudo verificar la escasez de oferta de servicios especializados en orientación vocacional por lo que existía la posibilidad de que su propuesta de programa de orientación vocacional se posicionara de manera más rápida y efectiva en el mercado, en la actualidad existen programas vocacionales deficientes y es necesario contar con propuestas diferentes que trabajen junto con la tecnología, los padres de familia son un punto importante en el acompañamiento y elección de carrera del alumnado.

(Barzola & Flores, 2017) en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de computación y Sistemas llamada "Sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional aplicado al colegio San Andrés en el distrito de los Olivos" desarrollado en la Universidad San Martín de Porres, tuvo como objetivos reducir el tiempo total del proceso de orientación vocacional, reducir el tiempo total de análisis del test vocacional, aumentar el tiempo total de entrevistas a los estudiantes y obtener un grado de confiabilidad del sistema experto mayor o igual al 90%, por lo que se buscó optimizar el apoyo a la orientación vocacional mediante un sistema experto que beneficie el realce empresarial y la toma de decisiones de los estudiantes. Se aplica la metodología I.D.E.A.L. y Scrum, los materiales

para el desarrollo del sistema fueron SQL Server y C# como lenguaje de programación, permitiendo implementar el sistema experto logrando una reducción en el tiempo total del proceso de orientación vocacional en 7,65 horas, una reducción del tiempo total de análisis del test vocacional en 26,55 horas y aumentando el tiempo total de entrevista a los estudiantes en 26,67 horas, pudiendo concluir que el sistema cumple con el propósito de ser apoyo en la labor del orientador con un resultado mayor al 90%, concluyendo que el uso de un sistema experto para la orientación vocacional es de gran apoyo para los objetivos planteados.

(Orbezo, 2017) en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas llamada "Sistema experto para la orientación vocacional de la Institución Educativa Fe y Alegría 11" desarrollado en la Universidad César Vallejo, tuvo como objetivos determinar como un sistema experto influye en la orientación vocacional mediante sus indicadores tiempo previsto para realizar las actividades y la eficacia del autoconocimiento. Para desarrollar el sistema experto se dio uso a la metodología ComondKADS y se usó la información proporcionada por el psicólogo de la Institución Educativa, para la validación de su hipótesis se dio uso al Software IBM SPSS Estadistics 23 y se optó por usar PHP como lenguaje de programación y MySQL como gestor de base de datos. El diseño de investigación fue pre-experimental de pre prueba y post prueba y se dio uso a una ficha de registros para la recolección de datos. Como resultado se obtuvo que el sistema disminuyó el tiempo previsto en la realización de actividades de 58.8% a 38.8% e incremento la eficacia del autoconocimiento de 76.39% a 98.99% concluyendo que el sistema experto mejora la orientación vocacional de la Institución Educativa.

### **2.1.2 Antecedentes internacionales**

(Yungán et al., 2017) en su investigación llamada "Desarrollo de un Sistema Experto para mejorar la asignación del docente a las diferentes

Cátedras en la Facultad de Informática y electrónica utilizando el modelo de Mycin” realizado en Ecuador en el año 2017, tuvo como objetivo analizar la problemática del proceso manual de evaluación de perfiles mediante un sistema experto basado en software libre con una base de datos PostgreSQL versión 9.2, lenguaje de programación Java con librerías de componentes PrimeFaces para automatizar, optimizar y enfocar adecuadamente el proceso de asignación de materias. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología Microsoft Solutions Framework. Como resultado se obtuvo una eficiencia del 93.33% a comparación del manual que tuvo una eficiencia del 33.33%. Concluyendo que un proceso automatizado supera en un 60% al proceso manual mejorando considerablemente con el uso del sistema experto.

(Almeyda, 2018) en su tesis de doctorado llamado “Programa de orientación profesional para la elección profesional responsable” realizado en Cuba en el año 2018, tuvo como objetivo diseñar un programa de Orientación Profesional para favorecer la elección profesional responsable de los estudiantes de 12 grado aspirantes a ingresar a la Universidad. Se realizó en 4 etapas las cuales son el diagnóstico de las necesidades de orientación, la elaboración del diseño del programa, la evaluación del diseño del programa de orientación profesional y la evaluación de los resultados de la implementación del programa. En la fase cuantitativa se dio uso a un cuestionario sobre el proceso de elección profesional y para lograr una mayor interpretación de los datos se usó una estrategia de indagación cualitativa, dando uso del grupo focal como dispositivo de investigación. Como resultado se obtuvo que se alcanzaron los logros esperados en aquellos estudiantes que tuvieron una participación regular en la experiencia, se determinó el impacto de la intervención del programa demostrando la elección definitiva de los alumnos hacia una carrera de su preferencia. Concluyendo que el programa de orientación vocacional favorece la elección profesional responsable.

(Martínez-Vicente & Rocabert, 2016) en su investigación llamada “Desarrollo Vocacional y preparación para la carrera profesional en estudiantes universitarios” realizado en España en el año 2016, tuvo como objetivo establecer la relación existente entre la preparación para la carrera profesional y el desarrollo vocacional. Para ello se aplicaron cuestionarios de biodatos y de preparación para la carrera profesional y se distribuyó en cinco grupos pre-profesionales. Como resultado se obtuvo que el desarrollo vocacional quedó asociado a la preparación para la carrera profesional. Concluyendo que los estudiantes de la muestra después de la preparación vocacional cuentan con una adecuada preparación vocacional y que el desarrollo vocacional tiene un papel importante para que esto se cumpla.

(Alvarado-Gisbert, 2020) en su investigación llamada “Orientación vocacional y definición de proyectos de vida en los estudiantes de 6to de secundaria de la unidad educativa “Franz Tamayo” de la Provincia de Trinidad Pampa Nor Yungas” realizado en Bolivia en el año 2019, tuvo como objetivo principal el determinar la situación de la Orientación Vocacional en los estudiantes, estableciendo así una metodología con paradigma socio crítico. Aplicaron un cuestionario a una muestra de 84 estudiantes seleccionados de manera aleatoria y a través de un análisis cuantitativo y cualitativo se observó que el problema principal es que no se presenta una aplicación de estrategias ni técnicas que permita a los estudiantes comprender y poner en práctica el cúmulo de ideas acertadas y asesoradas. Se concluye que es crucial que los alumnos sean guiados con una educación vocacional teniendo en cuenta su perfil profesional, a su vez debe tener información necesaria de la oferta académica, del escenario laboral, exigencias y requisitos de cada carrera que permita al estudiante planificar su futuro profesional. Los resultados de la investigación en cuanto al programa de Proyecto de vida ha permitido que los estudiantes adquieran conocimiento de sus potenciales, capacidades e intereses, la información de contenidos de la oferta de carreras de universidades e

institutos, permitiendo conocer más acerca del campo de ejercicio de cada carrera, contrastando así su satisfacción personal con su elección de carrera profesional basado en sus metas personales a través de un ejercicio laboral técnico o profesional.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Sistemas Expertos**

#### **a) Conceptualización**

(Cabello, 2018) nos dice que los sistemas expertos se desarrollaron durante las primeras décadas de los años sesenta y setenta, cruzando con éxito la frontera, en pocos años una gran cantidad de laboratorios hicieron experimentos para demostrar su efectividad en un gran número de áreas problemáticas. Se debe utilizar cualquier campo que requiera experiencia humana, los problemas, de hecho, se convierten en un escenario potencial para un uso exitoso de los sistemas expertos. Hasta la fecha se han propuesto distintas definiciones de Sistemas Expertos en la literatura de la Inteligencia Artificial, sin embargo, pese a los distintos enfoques y caracterizaciones tiene como base que es un sistema con capacidad de solucionar de problemas, teniendo conocimientos de un dominio propio ya sea de comprensión de problemas o métodos de inferencia para manipular el conocimiento resolviendo así problemas de la misma manera que un experto humano.

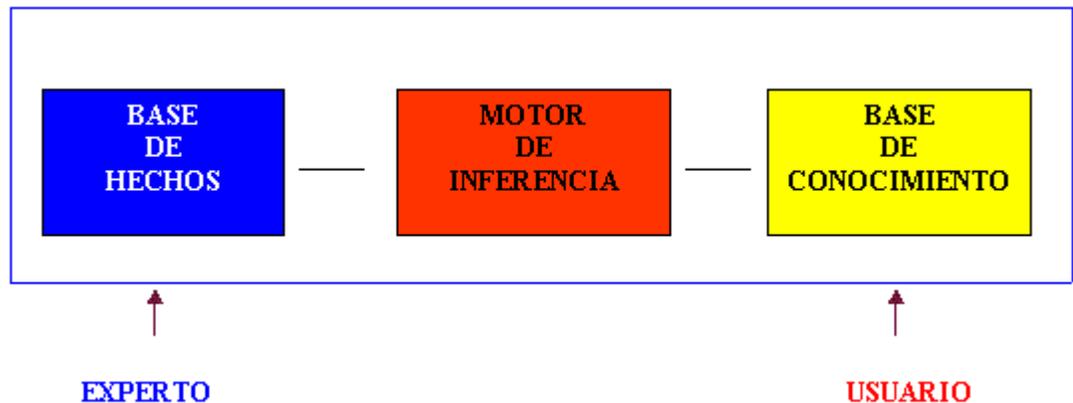
Los sistemas expertos incorporan en la base de conocimiento del sistema el conocimiento de un experto e intenta hacer una simulación del razonamiento humano mediante un conjunto de programas.

#### **b) Arquitectura de un Sistema Experto**

**La estructura de un Sistema Experto está organizada alrededor de tres elementos principales**

**Figura 1.**

*Estructura de un sistema experto*



Fuente: (Chacon, 2015)

(Cabello, 2018) nos brinda los siguientes conceptos:

**Base de conocimiento:**

Consta de una cantidad grande de información sobre un tema concreto en una estructura de datos sobre el cuál de desarrolla la aplicación.

**Base de hechos:**

Es una memoria de trabajo que cuenta con datos que permanecen invariables sobre la situación en la que se va a realizar la aplicación y los resultados que se obtienen a lo largo del proceso de deducción.

**Motor de inferencia:**

Es el núcleo del Sistema Experto y pone en marcha a los elementos de la base de conocimiento construyendo así razonamientos detectando los conocimientos que interesan, utilizándolos y encadenándolos, construyendo un plan de solución sin depender del dominio y especificidad del caso tratado. Aunque sea un programa procedimental nunca está previsto por el programador.

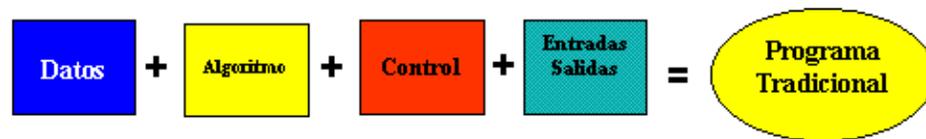
**Módulo de aprendizaje:**

Contribuye en la creación y la mejora de la base de conocimientos, si un sistema experto tiene un módulo de aprendizaje le permite adquirir nuevos conocimientos.

Un programa tradicional se esquematiza de la siguiente manera:

**Figura 2.**

*Proceso de programa tradicional*



Fuente: (Chacon, 2015)

Mientras que un sistema experto se esquematiza de la siguiente forma:

**Figura 3.**

*Proceso de un sistema experto*



Fuente:(Chacon, 2015)

Del esquema se comprende que la base de hechos de un sistema experto es como los datos de un programa tradicional. Así como la base de conocimiento reemplaza al algoritmo y el motor de inferencia es el programa.

### **c) Desarrollo de un Sistema experto**

Las etapas de desarrollo brindadas por (Castillo, 2013)son los siguientes:

Planteamiento del problema: Esta es la primera fase en la que nos enfocamos en un problema a resolver.

Encontrar al experto humano: Es la persona y / o base de datos que puede solucionar el problema.

Diseño del sistema experto: Comenzamos a diseñar el motor de inferencia, almacenamos los datos en la base del conocimiento, etc.

Elegir herramienta de desarrollo: En esta fase veremos si usaremos un lenguaje de programación o una herramienta para desarrollar el sistema experto.

Desarrollo y prueba del prototipo: En esta fase, cuando el prototipo no cumpla con los requisitos establecidos, se procederá a las fases anteriores hasta que cumpla con lo que esos requisitos le encomiendan.

Refinamiento y generalización: Es la parte o etapa donde se pulen fallas y se integran nuevas tareas que no estaban integradas en un principio.

Mantenimiento y puesta al día: Se da si el prototipo tiene algún defecto o problema, en esta etapa se corrigen estos problemas, se realizan actualizaciones, etc.

## **2.2.2 Orientación Vocacional**

### **a) Conceptualización**

Forma parte de un proceso de suma importancia en la vida de jóvenes y adolescentes debido a que favorece el desarrollo del futuro como profesional. La orientación en el campo vocacional se da a lo largo de la vida, se lleva a cabo durante la vida escolar, sin embargo, su aplicación se enfoca más durante el nivel de educación secundario cuando los estudiantes necesitan más espacios para reflexionar sobre su futuro profesional ya que de esa forma lograr analizar mejor sus opciones que piensan desempeñar (Vera et al., 2021). Se define como un conjunto de prácticas y técnicas destinadas al escolar a que pueda aclarar su problemática vocacional, su objetivo es lograr promover los

elementos requeridos para poder dar la posibilidad de mejorar su situación de elección para cada escolar.

### **b) Importancia**

El proceso de orientación vocacional es importante ya que es una forma de asistencia psicológica con el objetivo de que los consultantes elaboren su identidad vocacional y tengan una mejor capacidad de decisión independiente, con el fin de satisfacer sus propias necesidades (Llanos & Paredes, 2018). Gran parte de los estudiantes que carrera estudiar al culminar sus estudios de nivel secundario debido al inadecuado proceso de orientación vocacional y a consecuencia de esto de toman decisiones erróneas, lo cual en un futuro provoca cambios constantes de carreras profesionales, deserciones ya sea a corto o largo plazo, insatisfacción, mal desarrollo personal o a largo plazo mala calidad de su trabajo laboral.

### **c) Test de Holland**

La elección de la carrera es una extensión de la personalidad y un intento de implementar en la vida profesional, el estilo particular de comportamiento. Por lo que el interés vocacional es básicamente un aspecto más de los inventarios de personalidad e intereses (pruebas). Las personas se clasifican en 6 tipos de y cada uno corresponde a un ambiente laboral, los cuales son: convencionales, emprendedores, investigativos, artísticos, sociales y realistas (Alfaro-Barquero & Chinchilla-Brenes, 2017). Cada persona proyecta sus puntos de vista sobre las ocupaciones. sobre sí misma y el entorno de trabajo que prefiere. Para hacer esto se da uso a estereotipos que son importantes en el ámbito psicológico y sociológico.

### 2.2.3 Metodología para desarrollo de sistema experto

Las metodologías que se aplican para los sistemas que usan base de datos tradicionales no pueden ser usadas para crear un sistema experto, ya que la naturaleza de la misma hace que se requiera una metodología distinta.

UML está pensado para dar soporte a la mayoría de procesos de desarrollo e incluye conceptos que son necesarios para el respaldo del proceso de desarrollo iterativo moderno que construye una arquitectura que resuelve los requisitos dirigidos por casos de uso. Por ello se dio uso a UML para algunos diagramas.

Se presenta algunas metodologías disponibles para el soporte al desarrollo de sistemas expertos.

**Tabla 1.**  
*Comparación de metodologías de desarrollo para sistemas expertos*

CommonKADS	JOHN DARKIN	Método BGM
ETAPAS:	FASES:	1. Etapa 1: Adquisición de conocimiento
1. Estudio de alcance y factibilidad Modelo de organización.	1. Evaluación Consiste en identificar los problemas candidatos, el estudio de la viabilidad, análisis costo/ beneficio.	Esta etapa consiste en pedirle al experto de campo que hable sobre el conocimiento involucrado, recordándole al experto que el ingeniero de conocimiento es lego en el tema.
2. Estudio de impacto y mejora Modelos de tareas y agentes	2. Adquisición del conocimiento	2. Etapa 2: Enunciación de conceptos En esta etapa se debe tomar nota de los conceptos más frecuentemente utilizados.
3. Análisis del conocimiento Modelo de conocimiento	Recolección del conocimiento, interpretación y análisis para elaborar un diseño de métodos.	3. Etapa 3: Parametrización de conceptos Parametrizar los conceptos involucrados. Estos parámetros suelen estar asociados a valores tales como:
4. Análisis de la interfaz de comunicación Modelo de comunicación	3. Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores estadísticos probabilísticos</li> <li>• Resultados numéricos de expresiones aritméticas o lógicas</li> </ul>
5. Diseño del sistema Modelo de diseño.	Selección de técnicas de representación de conocimiento. También selecciona el software, realiza los prototipos y el producto.	4. Etapa 4: Planteo de causalidades Establecer relaciones de causalidad entre los conceptos mencionados y redactar las reglas asociadas
6. Implementación del sistema de conocimiento	4. Pruebas Validación del Sistema 5. Documentación Organización de la documentación 6. Mantenimiento	5. Etapa 5: Verificación Verificar la aceptabilidad de las reglas con el experto de campo

Fuente: Yungán et al., 2017  
Elaboración propia, 2022.

**Tabla 2.**

*Comparación de metodologías de desarrollo para sistemas expertos 2*

<b>Grover</b>	<b>IDEAL</b>
ETAPAS:	ETAPAS:
<p>1. Definición del dominio Presenta la descripción del problema, glosario, identificación de expertos, bibliografía de documentos referenciados, definición de métricas, descripción de escenarios para ejemplos posibles, etc.</p> <p>2. Formulación del conocimiento fundamental Esta etapa consiste en examinar los escenarios seleccionados por el experto a partir de criterios de evaluación y reclasificarlos.</p> <p>3. Consolidación del conocimiento Basal Conocimiento basal es el conjunto de definiciones necesarias para producir 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</p>	<p>1. Identificación de tarea Se definen los objetivos del proyecto, las características del problema y los requisitos.</p> <p>2. Desarrollo de los prototipos Se desarrollan prototipos que permitan comprender mejor los requisitos de los usuarios y las especificaciones del sistema.</p> <p>3. Ejecución de la construcción del sistema integrado Se detallan los requisitos y diseño de investigación, la implementación y evaluación, y la aceptación del sistema.</p> <p>4. Actuación para conseguir mantenimiento perfectivo Se define el mantenimiento del sistema global, el mantenimiento de las bases de conocimientos y la adquisición de nuevos conocimientos.</p> <p>5. Lograr una adecuada transferencia tecnológica Se organiza la transferencia tecnológica y se completa la documentación del sistema experto.</p>

Fuente: Yungán et al., 2017

### **Análisis comparativo – Metodología Sistema Experto**

Se realizó una selección de la Metodología de Desarrollo para la implementación del Sistema experto

**Tabla 3.**

*Puntajes para selección de Metodología de desarrollo*

<b>Criterios</b>	
<b>Nivel de Impacto</b>	<b>Puntaje</b>
Muy bajo	1
Bajo	2
Normal	3
Alto	4
Muy Alto	5

Nota: Elaboración propia

Para la evaluación de la metodología a utilizar se da uso a los siguientes criterios:

Criterio 1 (C1) = La base de conocimientos es representada de una manera sencilla para la manipulación ágil

Criterio 2 (C2) = El plan a seguir se entiende en su totalidad

Criterio 3 (C3) = Asegura el estándar de calidad y el desarrollo de un sistema experto de calidad

Criterio 4 (C4) = Tiene tareas específicas para extraer la información

Criterio 5 (C5) = Ayuda al desarrollo coherente del sistema experto

**Tabla 4.***De evaluación para comparación de metodologías*

<b>METODOLOGÍA</b>	<b>CRITERIO</b>					<b>Total</b>
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	
Metodología CommonKADS						
Metodología John Durkin						
Metodología BGM						
Metodología de Grover						
Metodología IDEAL						

Nota: Elaboración propia

### **Resultados de la metodología óptima para la elaboración del Sistema Experto**

La puntuación brindada por los expertos reflejó que la Metodología CommonKADS es la más completa.

**Tabla 5.***Cuadro de resultados de elección de metodología por juicio de expertos*

<b>METODOLOGÍA</b>	<b>CRITERIO</b>			<b>Total</b>
	<b>Evaluación Experto 1</b>	<b>Evaluación Experto 2</b>	<b>Evaluación Experto 3</b>	
Metodología CommonKADS	21	22	19	62
Metodología John Durkin	15	16	15	46
Metodología BGM	17	19	15	51
Metodología de Grover	15	18	17	50
Metodología IDEAL	17	20	15	52

Nota: Elaboración propia

## 2.3 Marco conceptual

- a) **Orientación vocacional:** viene a ser un proceso que tiene como finalidad apoyar a las personas y sobre todo a los adolescentes y jóvenes en la elección de una carrera profesional, ésta provee diversos elementos que son los que garantizan una mejor elección de la persona, se realiza de manera anticipada para que se obtenga un mejor resultado en la toma de decisiones (Mosca & Santiviago, 2017).
- b) **Vocación:** es un conjunto de intereses y motivos los cuales nos dan una orientación hacia lo que queremos hacer y ser en nuestra vida, se va desarrollando desde una edad temprana, se toma en cuenta también las oportunidades y limitaciones de la realidad, esto no es un aspecto predispuesto de una persona, mucho menos es algo que se puede decidir de un momento a otro, esto se va desarrollando en el transcurso de la vida y se van reconociendo destrezas y habilidades basadas en resoluciones de distintas situaciones que se van presentando (Echevarría, 2017).
- c) **Profesión:** es una llave existente entre la ocupación y la vocación, viene a ser el medio por el cual se hará realidad la vocación de la persona para que disfrute y viva de su ocupación, se centra en la actividad laboral que va a realizar la persona, siguiente de un periodo de preparación profesional y la especialización que requiere (Universidad Continental, 2017).
- d) **Ocupación:** es la actividad que viene a ser realizada por un individuo, también es utilizado como un sinónimo de trabajo, puede ser de carácter profesional cuando se desarrolla un nivel mayor de especialización. La ocupación y la profesión no deben de considerarse como procesos contrarios, sino complementarios, los cuales abren una posibilidad para que las personas conozcan la demanda del mercado laboral y desarrollen planes flexibles y creativos, permitiéndoles así dirigir su desarrollo personal en una dirección donde su vocación se desarrolle (Sperisen, 2019).

- e) **Toma de decisiones:** viene a ser una capacidad totalmente humana, particular del poder de la razón junto al de la voluntad. “El pensamiento y el querer se unen formando la toma de decisiones, mostrando así la libertad que tiene la persona de decidir qué quiere hacer” (Llanos & Paredes, 2018).
- f) **Python:** Es un lenguaje de programación usado en diversas aplicaciones web, desarrollo de software, machine learning y ciencia de datos. En la ciencia de datos se extrae información valiosa, sin embargo, en Machine Learning se les enseña a las computadoras a aprender automáticamente los datos y a efectuar predicciones precisas (Challenger-Pérez et al., 2014).
- g) **NetCore:** es un framework de código abierto y alto rendimiento que tiene como finalidad compilar aplicaciones modernas conectadas a internet y habilitadas para la nube (Lock, 2021).
- h) **Angular:** Es un framework open source para el desarrollo web front que se basa en JavaScript, sirve para crear aplicaciones del tipo Single Page Application (Chiaretta, 2018).
- i) **SQLServer:** es un gestor de base de datos relacional que admite una amplia variedad de aplicaciones de procesamiento de transacciones, inteligencia empresarial y análisis de entornos informáticos corporativos (Gabillaud, 2015).
- j) **MongoDB:** Es una base de datos NOSQL orientada a documentos, es usada para almacenar grandes volúmenes de datos. A diferencia de las bases de datos relacional, {esta no se basa en tablas y columnas, los datos son almacenados como colecciones y documentos (Bradshaw et al., 2019).
- k) **CommonKADS:** Es una metodología diseñada para todo el ciclo de desarrollo de los sistemas basados en conocimiento. Se divide en 7 modelos que son de organización, tareas, agentes, conocimiento, comunicación y diseño (Giraldo & Montoya, 2015) .

- l) Sistema experto basado en conocimiento:** Su concepto se basa en la idea de ser un sistema que se basa en el conocimiento de un experto humano y que resuelve problemas basándose en el mismo (King & Harmon, 1988).
- m) Sistema experto basado en casos:** Parten de problemas resueltos en un dominio de aplicación y mediante un proceso de adaptación se encuentra la solución a un nuevo problema (King & Harmon, 1988).

## CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO

### 3.1 Variables

#### 3.1.1 Definición conceptual

##### **Variable Independiente (VI):** Sistema Experto

Sistema que posee conocimientos acerca de un dominio en particular y que mediante métodos de inferencia o razonamientos para manipula este conocimiento y resuelve algún problema específico (Laperrière & Reinhart, 2014).

##### **Variable Dependiente (VD):** Proceso de Orientación Vocacional

Actividad que permite al estudiante conocer sus propias características, explorarlas y descubrir sus intereses y posibilidades para que en un futuro pueda desarrollarse en el campo del estudio y el trabajo (Quiroga-Garza et al., 2020) .

### 3.1.2 Definición operativa

**Tabla 6.**

*Operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Nombre de la variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Variable Independiente</b>	Sistema experto	No aplicable	No aplicable
<b>Variable Dependiente</b>	Orientación Vocacional	Evaluación prevista en la realización de actividades	Tiempo previsto en la realización de actividades
		Evaluación de la Eficacia	Eficacia del autoconocimiento

Nota: Elaboración propia

### **3.2 Tipo de investigación**

De acuerdo con las características del estudio como la hipótesis, los objetivos y las preguntas de investigación y la variable dependiente referido a la orientación vocacional y su relación directa con los posibles resultados se concluye que el enfoque de la presente investigación será el cuantitativo y el tipo de investigación es aplicada.

### **3.3 Nivel de investigación**

El nivel de investigación planteado será el nivel explicativo porque busca encontrar la solución a un problema atribuyendo a la causa el no contar con un sistema experto.

Según (Ramos-Galarza, 2020) las investigaciones explicativas consideran la manipulación de la variable independiente que es la causa sobre las variables dependientes que es el efecto, en una realidad específica determinada.

### **3.4 Diseño de investigación**

El diseño de investigación será experimental, ya que medirá el efecto de la variable independiente sobre la dependiente, de tipo pre experimental, las medidas se estimarán en un grupo determinado, con el uso del Sistema experto y sin él.

El autor (Orbezo, 2017) nos dice que: “para diseños pre experimentales con pre test/ post test con un solo grupo A se aplica una previa prueba al tratamiento experimental o estímulo, posteriormente se aplica el tratamiento y, finalmente, se aplica una prueba post estímulo”.

### **3.5 Población, muestra, muestreo**

**Población:** La población consta de 20 alumnos de quinto grado de secundaria de la I.E.P “San Pedro”, ubicado en el Distrito de Quinocay en la provincia de Yauyos.

**Muestra:** No probabilística

### **3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Fichaje:**

Esta técnica nos permitirá recopilar información para el indicador de Eficacia del proceso de orientación vocacional

### **3.7 Instrumentos de recolección de datos**

#### **Ficha de registro: PRE – TEST- POST- TEST**

En este instrumento está diseñado para registrar datos y realizar su posterior comparación.

### **3.8 Validación y confiabilidad del instrumento**

#### **Juicio de expertos:**

Es el juicio que tiene el grupo de expertos en base a la experiencia de su área relacionada al estudio que se está realizando, permitiendo que la investigación completa se proporcione de manera profesional.

#### **Validación:**

La validación aplicada para el instrumento se realizará mediante el juicio de tres expertos.

#### **Confiabilidad:**

Se refiere al grado en que la aplicación repetida al mismo objeto o sujeto produce los mismos resultados.

Según (Terán-Bustamante et al., 2020): “Es un atributo necesario en todas las pruebas cuantitativas utilizadas para evaluar a alguien”.

Método: Test- Retest

Los sujetos responden dos veces la misma prueba, dejando un intervalo de tiempo entre las dos ocasiones, éstas pueden ser de días, semanas o meses (Orbezo, 2017).

### **3.9 Técnicas de procesamiento de información**

Los datos recolectados por la aplicación de los instrumentos fueron tratados mediante un análisis cuantitativo, porque se partió de tablas, estadística y matemáticas para representar los datos y obtener un resultado.

#### **Prueba de normalidad:**

Para realizar la prueba de normalidad se dió uso a la prueba de Kolmogorov que se usa en prueba de datos de una gran muestra de datos continuos ajustados a una distribución normal y la prueba de Shapiro Wilk es usada en muestras pequeñas para detectar desviaciones de la normalidad.

Si  $n > 50$  -> Prueba de Kolmogorov- Smirnov

Si  $n < 50$  -> Prueba de Shapito Wilk

Al indicador **Tiempo previsto para la realización de actividades**, se le aplicó un test de normalidad mediante la prueba Shapiro Wilk ya que la muestra es menor a 50.

Se realizó el test de normalidad mediante la prueba Shapiro Wilk para el indicador **eficacia del autoconocimiento** ya que la muestra es menos a 50.

Se ingresaron los datos de las pruebas en el Software estadístico IBM SPSS Statistics para obtener un nivel de confiabilidad del 95% con las siguientes condiciones:

Si: Sig.  $\leq 0.05$  adopta una distribución no normal

Sig.  $> 0.05$  adopta una distribución normal

Donde: sig.: p-valor o nivel crítico del contraste

### **Prueba de Hipótesis:**

La prueba de hipótesis se hará según la prueba de rangos de Wilcoxon

## CAPITULO IV: RESULTADOS DE LOS DATOS PROCESADOS

### 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

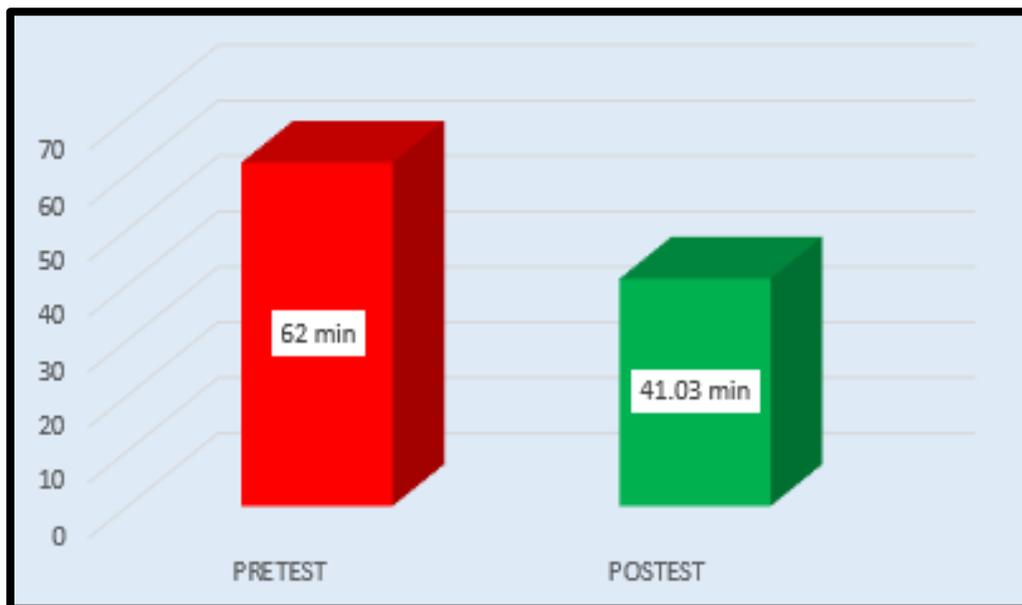
**Tabla 7.** *Tiempo total empleado en la realización de proceso de actividades*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Varianza
<b>Pre Test</b>	20	55	66	62	2,920	8,526
<b>Post Test</b>	20	38,021	46,021	41,039	2,023	4,096

Nota: Elaboración propia

**Figura 4.**

*Promedio total empleado en la realización de proceso de actividades, tanto en el pretest y postest.*



Nota: Elaboración propia

En la tabla N°07 y figura N°04, se muestra el caso del Tiempo previsto para la realización de las actividades en la orientación vocacional, en el pre test se obtuvo un valor promedio de 62 minutos, mientras que en el post test fue de 41,03 minutos; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del Sistema experto; asimismo, el Tiempo previsto mínimo fue de 55 minutos antes, y 38,021 después de la implementación del Sistema experto. En cuanto a la dispersión de este indicador, en el pre test se tuvo una

variabilidad del 2,920 minuto con una varianza del 8,526, en cambio en el post test fue de 2,023 minutos con una varianza del 4,096.

**Tabla 8.**

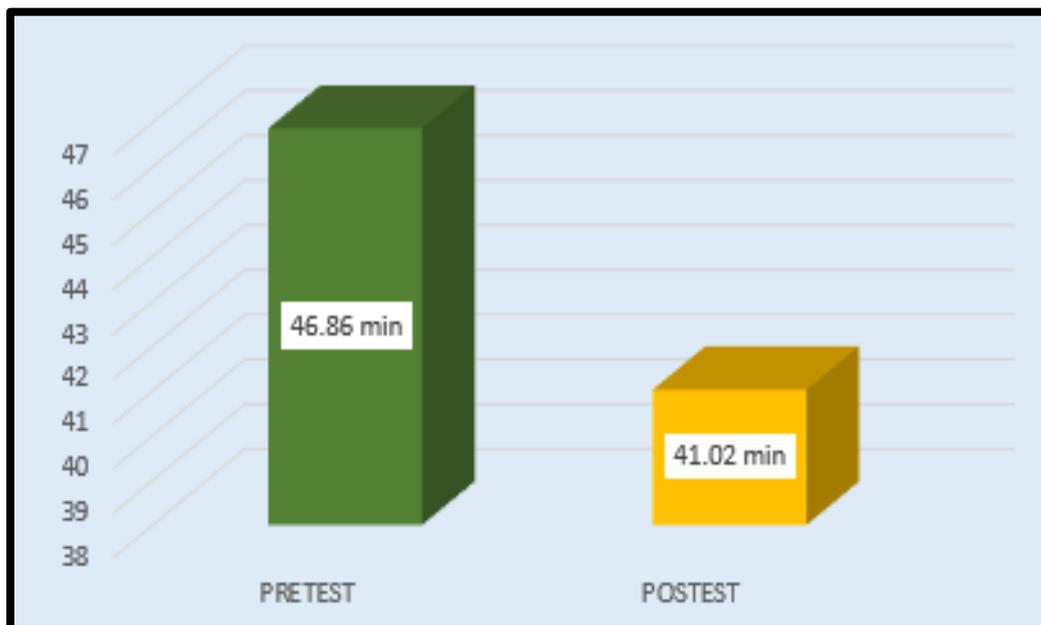
*Tiempo empleado en la evaluación del test, tanto en el pretest y postest*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Varianza
<b>Pre Test</b>	20	40	50	48,85	2,815	7,924
<b>Post Test</b>	20	38,005	46,005	41,02	2,023	4,096

Nota: Elaboración propia

**Figura 5.**

*Promedio del tiempo empleado en la evaluación del test, tanto en el pretest y postest*



Nota: Elaboración propia

En la tabla N°08 y figura N°05, se muestra el caso del Tiempo empleado en la evaluación del test, previsto para la realización de las actividades en la orientación vocacional, en el pre test se obtuvo un valor promedio de 46,86 minutos, mientras que en el post test fue de 41,02 minutos; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del Sistema experto; asimismo,

el Tiempo previsto mínimo fue de 40 minutos antes, y 38,005 después de la implementación del Sistema experto. En cuanto a la dispersión de este indicador, en el pre test se tuvo una variabilidad del 2,815 minuto con una varianza del 7,924, en cambio en el post test fue de 2,023 minutos con una varianza del 4,096.

**Tabla 9.**

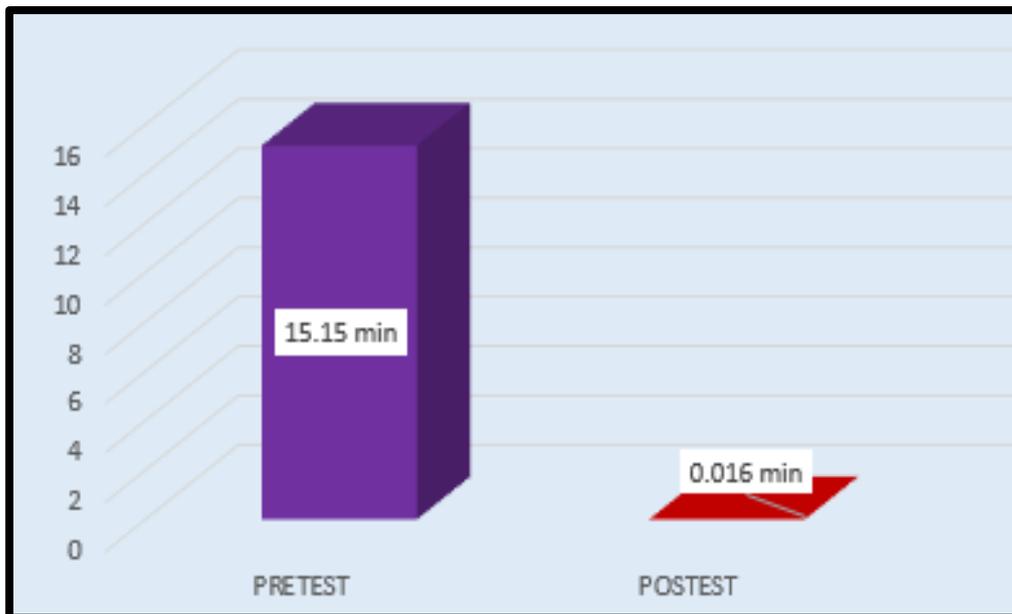
*Tiempo empleado en la calificación del test, tanto en el pretest y postest*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Varianza
<b>Pre Test</b>	20	14	16	15,15	0,587	0,345
<b>Post Test</b>	20	0,016	0,016	0,016	0,000	0,000

Nota: Elaboración propia

**Figura 6.**

*Promedio del tiempo empleado en la calificación del test, tanto en el pretest y postest*



Nota: Elaboración propia

En la tabla N°09 y figura N°06, se muestra el caso del Tiempo empleado en la revisión de la evaluación del test, previsto para la realización de las actividades en la orientación vocacional, en el pre test se obtuvo un valor promedio de 15,15 minutos, mientras que en el post test fue de 0,016 minutos; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del Sistema experto; asimismo,

el Tiempo previsto mínimo fue de 14 minutos antes, y 0,016 después de la implementación del Sistema experto. En cuanto a la dispersión de este indicador, en el pre test se tuvo una variabilidad de 0,587 minutos con una varianza del 0,345, en cambio en el post test fue de 0,00 minutos con una varianza del 0,00.

**Tabla 10.**

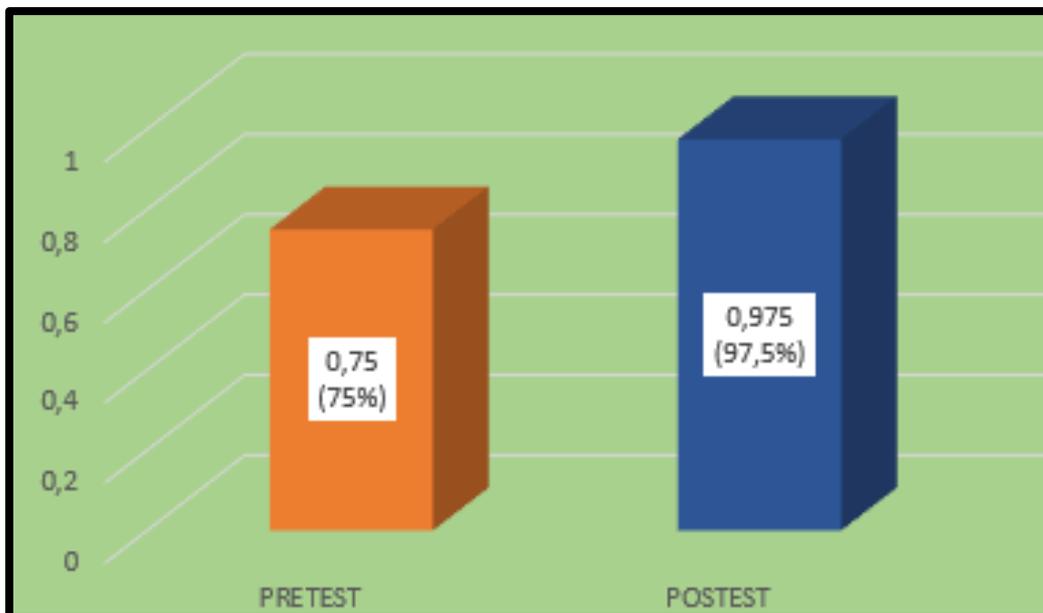
*Eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Varianza
<b>Pre Test</b>	20	0	1	0,75	0,380	0,145
<b>Post Test</b>	20	0,5	1	0,975	0,111	0,013

Nota: Elaboración propia

**Figura 7.**

*Promedio de la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y postest*



Nota: Elaboración propia

En la tabla N°10 y figura N°07, se muestra el caso de la eficacia del autoconocimiento mediante el test, previsto para la realización de las actividades en la orientación vocacional, en el pre test se obtuvo un valor promedio de 0,75 =75%, mientras que en el post test fue de 9,975 = 97,5%; esto indica una gran

diferencia antes y después de la implementación del Sistema experto; asimismo, el valor previsto mínimo fue de 0,00, y 0,50 después de la implementación del Sistema experto. En cuanto a la dispersión de este indicador, en el pre test se tuvo una variabilidad del 0,380 con una varianza del 0,145, en cambio en el post test fue de 0,111 con una varianza del 0,013.

**Tabla 11.**

*Número de evaluaciones aplicadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y posttest*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Varianza
<b>Pre Test</b>	20	2	2	2	0,00	0,00
<b>Post Test</b>	20	2	2	2	0,00	0,00

Nota: Elaboración propia

**Figura 8.**

*Promedio del número de evaluaciones aplicadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y posttest*



Nota: Elaboración propia

En la tabla N°11 y figura N°08, se muestra el caso de la eficacia del autoconocimiento respecto al número de evaluaciones aplicadas, previsto para la realización de las actividades en la orientación vocacional, se tiene tanto en el

pretest y posttest que se obtuvo un valor promedio de 2 evaluaciones; asimismo, el valor previsto mínimo fue de 2 y máximo 2 tanto antes como después de la implementación del sistema experto. En cuanto a la dispersión de este indicador, se tuvo un valor de 0,00 y una varianza de 0,00, tanto en el pretest como en el posttest.

**Tabla 12.**

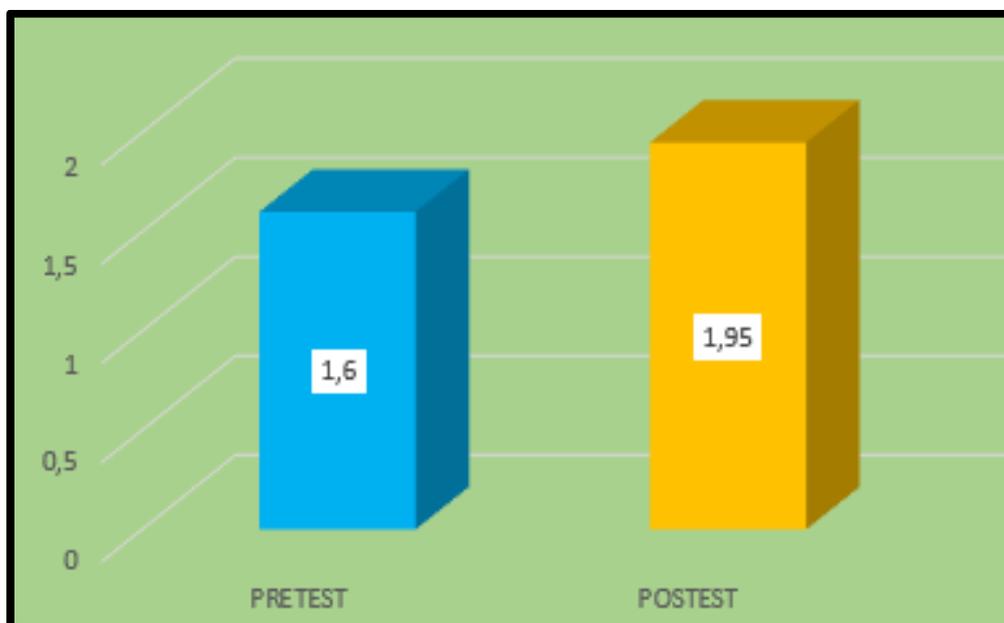
*Número de evaluaciones correctamente revisadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y posttest*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica	Varianza
<b>Pre Test</b>	20	0	2	1,60	0,681	0,463
<b>Post Test</b>	20	1	2	1,95	0,224	0,050

Nota: Elaboración propia

**Figura 9.**

*Promedio del número de evaluaciones correctamente revisadas en la eficacia del autoconocimiento respecto al test, tanto en el pretest y posttest*



Nota: Elaboración propia

En la tabla N°12 y figura N°09, se muestra el caso de la eficacia del autoconocimiento mediante el test, referente al números de evaluaciones correctamente revisadas, previsto para la realización de las actividades en la

orientación vocacional, en el pre test se obtuvo un valor promedio de 1,6, mientras que en el post test fue de 1,95; esto indica una diferencia significativa antes y después de la implementación del Sistema experto; asimismo, el valor previsto mínimo fue de 0,00, antes y 1 después de la implementación del Sistema experto. En cuanto a la dispersión de este indicador, en el pre test se tuvo una variabilidad del 0,681 con una varianza del 0,463, en cambio en el post test fue de 0,224 con una varianza del 0,050.

## 2. ANÁLISIS DE NORMALIDAD:

**Tabla 13.**

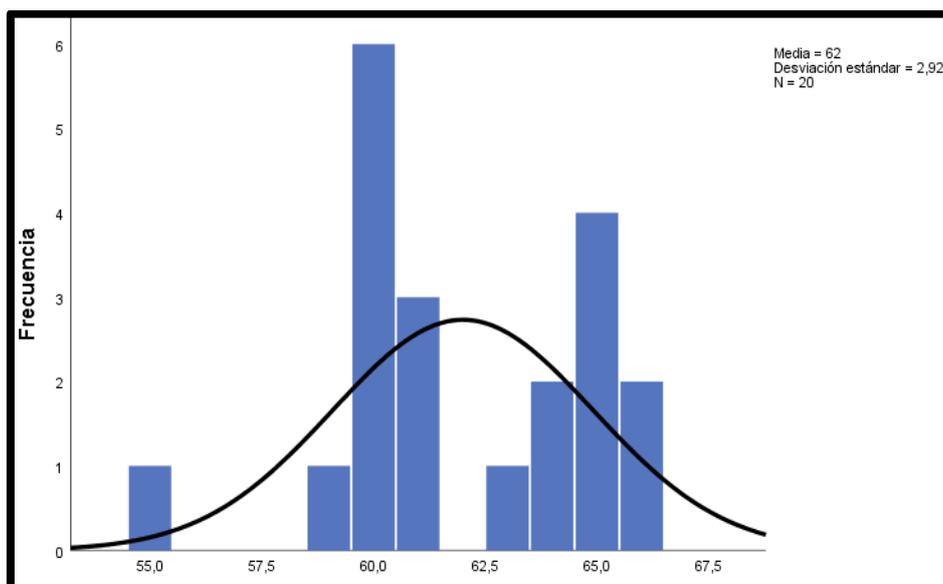
*Pruebas de normalidad del pretest y posttest, para el tiempo total previsto en la realización de las actividades.*

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	GI	Sig.
<b>Pretest</b>	0,899	20	0,039
<b>Posttest</b>	0,902	20	0,046

Nota: Elaboración propia

**Figura 10.**

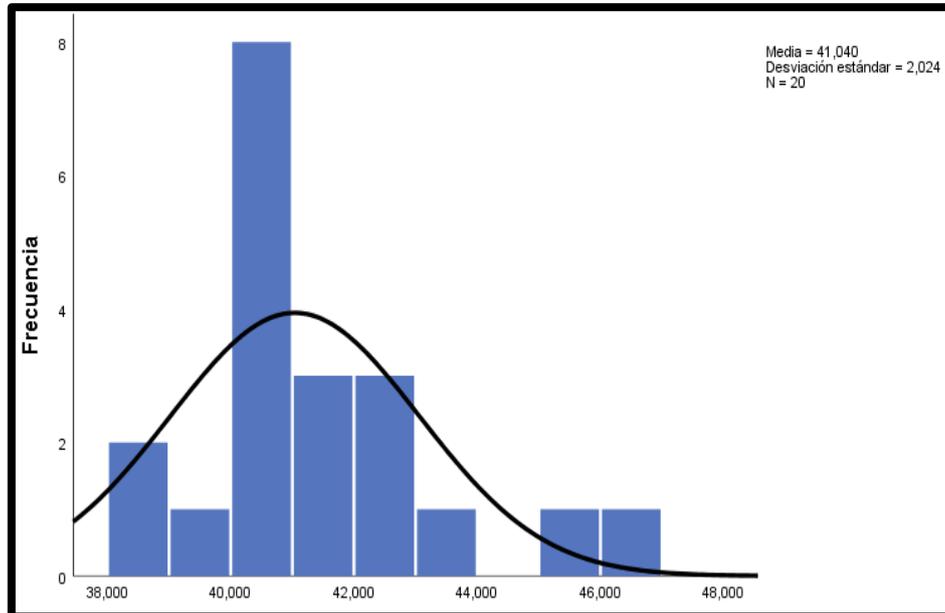
*Gráfico de normalidad del pretest, referente al promedio del tiempo total previsto en la realización de las actividades.*



Nota: Elaboración propia

**Figura 11.**

*Gráfico de normalidad del postest, referente al promedio del tiempo total previsto en la realización de las actividades.*



Nota: Elaboración propia

De acuerdo al tabla N°13 y las figuras N°10 y 11, se muestra las pruebas de normalidad, cuya prueba estadística utilizada fue la de Shapiro Wilk, ya que se cuenta con una muestra menor a 50, de donde se obtuvo en el valor de 0,899, con un p\_valor: sig. de 0,039, referente al tiempo total previsto en la realización de actividades y el postest un valor de 0,902, con un p\_valor: sig. de 0,046; ambos valores son menores que 0,05, lo cual indica que los datos no tienen una distribución normal, por lo cual conlleva a utilizar una prueba no paramétrica para la contrastación de hipótesis, en este caso se empleará la prueba de Wilcoxon.

**Tabla 14.**

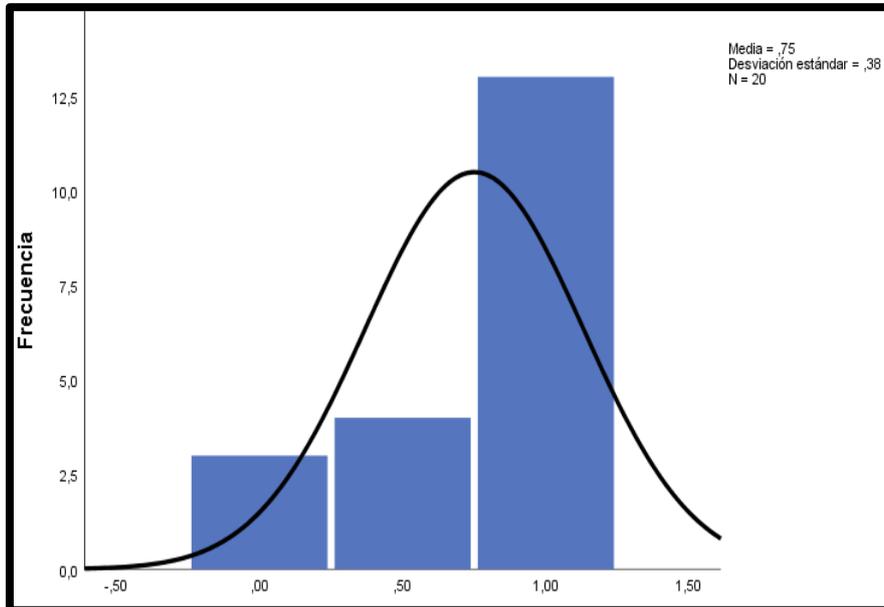
*Pruebas de normalidad del pretest y postest, para la eficacia del conocimiento, previsto en la realización de las actividades.*

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Pretest</b>	0,669	20	0,000
<b>Postest</b>	0,236	20	0,000

Nota: Elaboración propia

**Figura 12.**

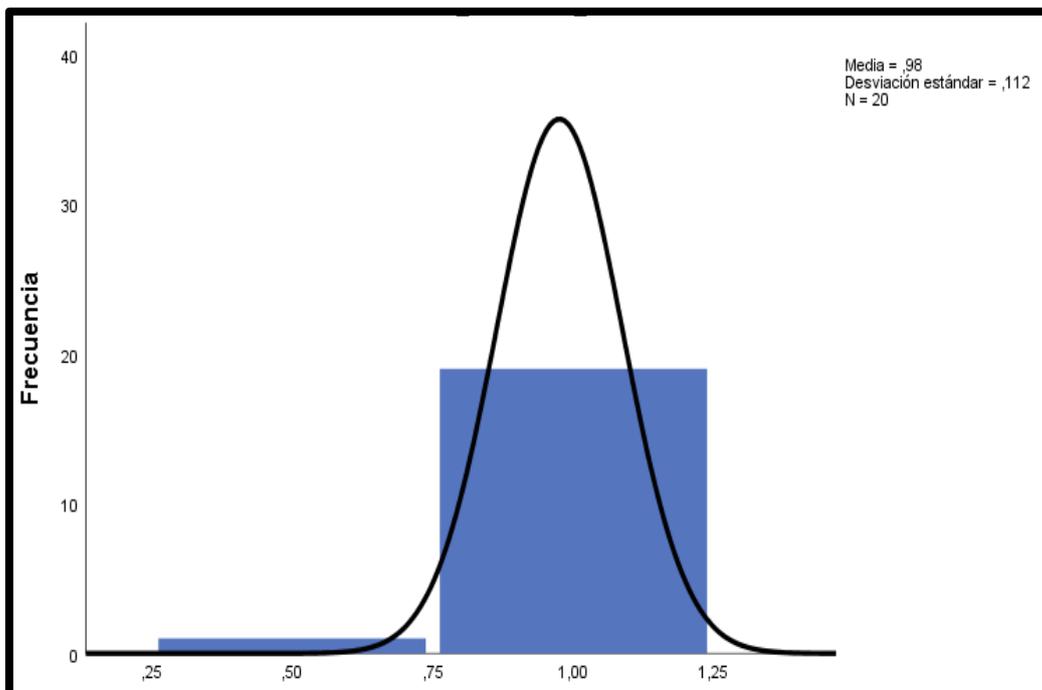
*Gráfico de normalidad del pretest, referente a la eficacia del conocimiento, previsto en la realización de las actividades.*



Nota: Elaboración propia

**Figura 13.**

*Gráfico de normalidad del postest, referente a la eficacia del conocimiento, previsto en la realización de las actividades.*



Nota: Elaboración propia

De acuerdo al tabla N°14 y las figuras N°12 y 13, se muestra las pruebas de normalidad, cuya prueba estadística utilizada fue la de Shapiro Wilk, ya que se cuenta con una muestra menor a 50, de donde se obtuvo en el valor de 0,669, con un p\_valor: sig. de 0,000, referente a la eficacia en el conocimiento referente a la orientación vocacional previsto en la realización de actividades y el postest un valor de 0,236, con un p\_valor: sig. de 0,000; ambos valores son menores que 0,05, lo cual indica que los datos no tienen una distribución normal, por lo cual conlleva a utilizar una prueba no paramétrica para la contrastación de hipótesis, en este caso se empleará la prueba de Wilcoxon.

### 3. ANÁLISIS INFERENCIAL:

#### HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 01:

**H0:** El sistema experto no disminuye el tiempo previsto para la realización de las actividades de orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos – 2021.

**H1:** El sistema experto disminuye el tiempo previsto para la realización de las actividades de orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos – 2021.

#### **Tabla 15.**

*Prueba de Wilcoxon, para el Tiempo total previsto en la realización de las actividades, en la orientación vocacional antes y después de implementado el Sistema experto.*

		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
		<b>20</b>	<b>10,50</b>	<b>210,00</b>
<b>Postest- Pretest</b>	<b>Rangos negativos</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	<b>Rangos positivos</b>	<b>0</b>		
	<b>Empates</b>	<b>0</b>		
<b>Total</b>		<b>20</b>		

Nota: Elaboración propia

**Tabla 16.***Prueba de Wilcoxon*

	<b>Wilcoxon</b>
	<b>Pretest - Posttest</b>
<b>Z</b>	<b>-3,920<sup>b</sup></b>
<b>Sig. Asintótica(bilateral)</b>	<b>0,000</b>

Nota: Elaboración propia

**a: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon****b: Se basa en rangos positivos.**

Como se muestra en la tabla N°09, el resultado de contraste de la hipótesis según la prueba de rangos de Wilcoxon (puesto que es una muestra de distribución no normal), resulto el valor de -3,920, con un p\_valor: (sig.) de 0.00, el cual es menor a 0.05; de donde es estadísticamente significativo, por lo que se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que: El sistema experto disminuye el tiempo previsto para la realización de las actividades de orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos – 2021.

**HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 02:**

**H0:** El sistema experto no aumenta la eficacia del conocimiento en la orientación vocacional de los alumnos de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos – 2021.

**H1:** El sistema experto aumenta la eficacia del conocimiento en la orientación vocacional de los alumnos de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos – 2021.

**Tabla 17.***Prueba de Wilcoxon, para la Eficacia del conocimiento de sí mismo, en la orientación vocacional antes y después de implementado el Sistema experto*

		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
	<b>Rangos negativos</b>	0	0,00	0,00
<b>Postest- Pretest</b>	<b>Rangos positivos</b>	7	4,00	28,00
	<b>Empates</b>	13		

<b>Total</b>	20
	<b>Wilcoxon</b>
	<b>Pretest - Posttest</b>
<b>Z</b>	<b>-2,460<sup>c</sup></b>
<b>Sig. Asintótica(bilateral)</b>	<b>0,014</b>

Nota: Elaboración propia

**a: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon**

**c: Se basa en rangos negativos.**

Como se muestra en la tabla N°10, el resultado de contraste de la hipótesis según la prueba de rangos de Wilcoxon (puesto que es una muestra de distribución no normal), resulto el valor de -2,460, con un p\_valor: (sig.) de 0.014, el cual es menor a 0.05; de donde es estadísticamente significativo, por lo que se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que: El sistema experto aumenta la eficacia del conocimiento en la orientación vocacional de los alumnos de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos – 2021.

## CAPITULO V: DISCUSIÓN

En la presente investigación, se obtuvo como resultado que la implementación del Sistema Experto redujo significativamente el tiempo previsto para la realización de las actividades, como se muestra en la tabla N°01 y figura N°01. En el pre test, el tiempo promedio fue de 62 minutos, mientras que en el post test fue de 41.03 minutos, lo que representa una disminución considerable. Además, se observó una reducción del tiempo previsto mínimo de 55 minutos antes de la implementación a 38.021 minutos después de la implementación del Sistema Experto. Estos resultados respaldan las afirmaciones previas de (Barzola & Flores, 2017) quienes indicaron que la implementación de un sistema experto puede disminuir el tiempo previsto para la realización de actividades, reduciendo el tiempo de proceso de orientación en aproximadamente 7.65 horas. También se alinea con los hallazgos de (Castillo, 2013), quien concluyó que la orientación vocacional puede ser simplificada y mejorada mediante un sistema experto, lo que impacta positivamente en la eficiencia del proceso, especialmente entre los jóvenes.

Además, se obtuvo como resultado que, en el caso del Tiempo empleado en la evaluación del test, destinado para la realización de las actividades en la orientación vocacional, como se muestra en la tabla N°08 y figura N°05, en el pre test se registró un valor promedio de 46.86 minutos, mientras que en el post test fue de 41.02 minutos; esto indica una notable diferencia antes y después de la implementación del Sistema Experto. Asimismo, se observó que el Tiempo previsto mínimo fue de 40 minutos antes de la implementación, y 38.005 minutos después de la implementación del Sistema Experto. Estos hallazgos concuerdan con los resultados obtenidos por (Barzola & Flores, 2017) quienes demostraron una disminución del tiempo de análisis total del test vocacional en 26.67 horas para el total de su población. Además, los resultados también están en línea con los de (Orbezo, 2017) quien obtuvo una reducción promedio del 20.3% en el tiempo de análisis. La implementación del Sistema Experto ha demostrado ser eficaz en reducir el tiempo empleado en la evaluación del test, lo que contribuye significativamente a mejorar la eficiencia del proceso de orientación vocacional.

Estos resultados respaldan la utilidad y el impacto positivo del uso de sistemas expertos en este ámbito de estudio.

En la tabla N°10 y figura N°07 se presenta el caso de la eficacia del autoconocimiento a través del test, destinado para la realización de actividades en la orientación vocacional. En el pre test, se observó un valor promedio de 0.75 (equivalente al 75%), mientras que en el post test fue de 9.975 (equivalente al 97.5%). Estos resultados muestran una considerable diferencia antes y después de la implementación del Sistema Experto. Estos hallazgos son consistentes con lo descrito por (Orbezo, 2017) , quien destacó que el sistema experto incrementó la eficacia del autoconocimiento en un 76.39%, alcanzando un valor de 98.99% después de la implementación, lo que representa un aumento promedio del 22.6%.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES

La implementación de sistemas expertos en el proceso de orientación vocacional ha demostrado ser una solución efectiva para abordar los desafíos y mejorar la calidad de este proceso en instituciones educativas. A partir de la investigación realizada, se puede concluir lo siguiente:

1. Reducción del tiempo necesario: Los sistemas expertos permiten agilizar el proceso de orientación vocacional al reducir el tiempo necesario para administrar pruebas y realizar evaluaciones. Esto optimiza el tiempo de los psicólogos encargados de la orientación, permitiéndoles atender a un mayor número de estudiantes y realizar un análisis más exhaustivo de los resultados.
2. Mejora en la eficacia del autoconocimiento: Al utilizar sistemas expertos basados en pruebas como el Test de Holland, los estudiantes pueden obtener una mayor comprensión de sus intereses y habilidades vocacionales. Estos sistemas analizan las respuestas de los estudiantes y proporcionan información relevante sobre las opciones vocacionales que se ajustan a sus características, brindando una orientación más precisa y personalizada.
3. Mayor eficiencia en el proceso de toma de decisiones: Los sistemas expertos ofrecen a los estudiantes información objetiva y proactiva para la elección de una carrera profesional. Al proporcionar herramientas y recursos adecuados, ayudan a los estudiantes a tomar decisiones informadas y a desarrollar una mayor capacidad de toma de decisiones independiente.
4. Optimización del proceso de orientación vocacional: La implementación de sistemas expertos en las instituciones educativas brinda beneficios tanto para los psicólogos encargados de la orientación como para los estudiantes. Estos sistemas permiten una administración más eficiente de los tests vocacionales, mejoran la calidad de los diagnósticos y proporcionan un apoyo adicional a los orientadores vocacionales.

## **CAPITULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda fomentar la utilización y aprovechamiento de sistemas expertos a nivel nacional, con el propósito de contrarrestar el fenómeno del centralismo predominante en la capital y la escasa familiaridad con las instituciones universitarias ubicadas en diversas regiones del Perú.
2. Se insta al usuario experto a mantener constantemente actualizadas las bases de hechos y conocimientos del sistema, dado que el funcionamiento del motor de inferencia se encuentra intrínsecamente ligado a ambas bases de datos.
3. Además, se sugiere que el usuario experto mantenga debidamente actualizada la información concerniente a las carreras registradas en el sistema, ya que dicha información puede ejercer una influencia significativa en el proceso de toma de decisiones por parte del alumno.
4. Por último, se enfatiza la importancia de que el usuario alumno introduzca información veraz y precisa en el sistema, con el objetivo de garantizar resultados apropiados y adecuados por parte de dicha plataforma.

## REFERENCIAS

- Alfaro-Barquero, A., & Chinchilla-Brenes, S. (2017). Construcción y validación de un instrumento de evaluación de preferencias y habilidades vocacionales para carreras científico-tecnológicas. *Revista Tecnología En Marcha*, 30(4). <https://doi.org/10.18845/tm.v30i4.3418>
- Almeyda, A. (2018). *Orientación profesional para la elección profesional responsable* [Tesis doctoral, Universidad de la Habana]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34263.93600>
- Alvarado-Gisbert, J. R. (2020). *Orientación vocacional y definición de proyectos de vida en los estudiantes de 6to de secundaria de la Unidad Educativa "Franz Tamayo" de la provincia de Trinidad Pampa Nor Yungas* [Tesis de grado, Universidad Mayor San Andrés]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25559>
- Barzola, R., & Flores, J. (2017). Sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional aplicado al colegio "San Andrés" en el distrito de Los Olivos [Tesis de grado, Universidad San Martín de Porres]. In *Universidad de San Martín de Porres - USMP*. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3721>
- Bradshaw, Shannon., Brazil, Eoin., & Chodorow, Kristina. (2019). *MongoDB : the definitive guide : powerful and scalable data storage* (I. O'Reilly Media, Ed.; 3rd, ilustrada ed.).
- Bravo-Cobena, G., Pin-García, L., Barcia-Zambrano, A., Solis-Pin, S., & Barcia-Briones, M. (2021). La psicopedagogía y su relación con la Orientación Vocacional y Profesional de los estudiantes de bachillerato. *Dominio de Las Ciencias*, 7(1), 658–676. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1731/3428>
- Cabello, M. (2018). *Arquitectura de pizarrón de un sistema experto ilustrada con el diagnóstico médico* (A. Vega, Ed.). Alberto Vega Aguayo.

- Casillas-González, N. (2021). Orientación vocacional: significados, causas, consecuencias y tratamiento. Un abordaje desde la psicoterapia [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente]. In *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente*.  
<https://rei.iteso.mx/handle/111117/6477>
- Castillo, P. (2013). *Sistema experto basado en redes neuronales para la orientación vocacional profesional universitaria aplicado al colegio de ciencias "Arquimedes."* 1–72.
- Chacon, P. (2015). *Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en las escuelas profesionales de ingeniería de la Universidad Nacional de Ucayali* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Ucayali].  
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/2295>
- Challenger-Pérez, I., Díaz-Ricardo, Y., & Becerra-García, R. A. (2014). El lenguaje de programación Python. *Ciencias Holguín*, XX(2), 1–13.
- Chiaretta, S. (2018). *Front-end Development with ASP.NET Core, Angular, and Bootstrap* (J. Wiley & Sons, Eds.; Ilustrada). John Wiley & Sons.
- Cortez, A., Navarro, C., & Pariona, J. (2010). Sistemas de razonamiento basado en casos aplicado a sistemas de líneas de productos software. *Revista de Investigación de Sistemas e Informática*, 7(2).
- Echevarría, J. (2017). *Emprende tu vocación*. In D. Moncada (Ed.), *Emprende tu vocación*. Editorial Planeta Perú S.A.
- Flores, D., & Gardi, V. (2020). Sistema experto para la SGTI en la empresa Sion Global Solutions. *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 235–248.  
<https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1568>
- Gabillaud, J. (2015). *SQL Server 2014 administración de una base de datos transaccional con SQL Server Management Studio*. ENI.

- Giraldo, L. F., & Montoya, D. M. (2015b). Aplicación de la metodología CommonKADS en la gestión de conocimiento. *Revista CEA*, 1(2), 99–108.
- Gottfredson, G. D., & Holland, J. L. (1990). A Longitudinal Test of the Influence of Congruence: Job Satisfaction, Competency Utilization, and Counterproductive Behavior. *Journal of Counseling Psychology*, 37(4), 389–398. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.37.4.389>
- Gutierrez-Valenzuela, H. (2021). *Orientación Vocacional en la I.E.P San Pedro*.
- INEI. (2015). *Encuesta Nacional a egresados Universitarios y Universidades, 2014*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1298/Libro.pdf)
- INEI. (2018). *Perú: Indicadores de Educación por departamento, 2007 - 2017*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf)
- King, D., & Harmon, P. (1988). *Sistemas expertos: aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial*. Ediciones Díaz de Santos.  
[https://books.google.com/books/about/Sistemas\\_expertos.html?id=QZ3C7-y6LxAC](https://books.google.com/books/about/Sistemas_expertos.html?id=QZ3C7-y6LxAC)
- Laperrière, L., & Reinhart, G. (2014). Expert Systems. *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*, 492–492. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7\\_100167](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7_100167)
- Llanos, O., & Paredes, L. (2018). *Implementación del Sistema de Información DESCUBRE para el Proceso de Orientación Vocacional en la I. E. “Rafael Loayza Guevara” Cajamarca - 2018* [Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo]. <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/838>
- Lock, A. (2021). *ASP.NET Core in Action* (Simon and Schuster, Ed.; Second Edition).

- Martínez-Vicente, J., & Rocabert, E. (2016). Desarrollo vocacional y preparación para la carrera profesional en estudiantes universitarios. *INFAD de Psicología*, 5(1), 405.  
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v5.700>
- Mosca, A., & Santiviago, C. (2017). *Conceptos y herramientas para aportar a la orientación vocacional ocupacional de los jóvenes*.  
[http://repositorio.mides.gub.uy:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/716/1293 -Conceptos y herramientas para aportar a la orientación vocacional ocupacional de los jóvenes.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.mides.gub.uy:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/716/1293-Conceptos%20y%20herramientas%20para%20aportar%20a%20la%20orientaci%C3%B3n%20vocacional%20ocupacional%20de%20los%20j%C3%B3venes.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Orbezo, D. (2017). Sistema experto para la orientación vocacional de la institución educativa Fe y Alegría 11 [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. In *Universidad César Vallejo*.  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1713>
- Prieto, A. (2002). Indecisión vocacional: pérdidas y “perdidos” en la educación superior. . *Revista Calidad En La Educación*, 145–163.  
<https://www.calidadenlaeducacion.cl/index.php/rce/article/view/411/411>
- Quiroga-Garza, M. E., Flores-Marín, D. L., Cantú-Hernández, R. R., Eraña Rojas, I. E., & López Cabrera, M. V. (2020). Effects of a vocational program on professional orientation. *Heliyon*, 6(4), e03860.  
<https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2020.E03860>
- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3). <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Said-Saleh, M., Ismail, O., Kamel, A., & Hassan, H. (2018). From CommonKADS to SOA Environment: An Adaptation Model. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 43(12).  
<https://doi.org/10.1007/s13369-018-3114-5>
- Schreiber, G. (2000). Knowledge engineering and management: The commonKADS methodology. *Computers & Mathematics with Applications*, 40(2–3), 418. [https://doi.org/10.1016/s0898-1221\(00\)90199-8](https://doi.org/10.1016/s0898-1221(00)90199-8)

- Sperisen, E. (2019). El futuro de la ocupación laboral. *Prensa Libre*.  
<https://www.prensalibre.com/opinion/el-futuro-de-la-ocupacion-laboral/>
- Terán-Bustamante, A., Ramírez-Castillo, C. E., & Martínez-Velasco, A. (2020). Confiabilidad y validez de un instrumento de selección de capital humano. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 15(3).  
<https://doi.org/10.21919/remef.v15i3.516>
- Universidad Continental. (2017, August 11). *Conociendo mi poder: ¿Cuál es la diferencia entre vocación, profesión y ocupación?* Conociendo Mi Poder: ¿Cuál Es La Diferencia Entre Vocación, Profesión y Ocupación?  
[https://blogs.ucontinental.edu.pe/conociendo-mi-poder-diferencia-entre-vocacion-profesion-ocupacion/temas/vocacion/?doing\\_wp\\_cron=1600642205.1204240322113037109375](https://blogs.ucontinental.edu.pe/conociendo-mi-poder-diferencia-entre-vocacion-profesion-ocupacion/temas/vocacion/?doing_wp_cron=1600642205.1204240322113037109375)
- Urquiaga-Salcedo, C. G. E., La-Cruz-Valdes, J. S., Deza-Hurtado, E. I., & Torpoco-Monge, C. (2021). Desarrollo de la plataforma “Orientados” para la orientación vocacional integral de alumnos de primero a quinto de secundaria en el Perú [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. In *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/658693>
- Vera, K. L. T., Cevallos, F. A. M., Sardi, G. A. S., & Palma, P. A. E. (2021). Sistema de orientación vocacional profesional en la construcción de proyectos de vida. *South Florida Journal of Development*, 2(2), 3405–3415.  
<https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-178>
- Yungán, J., Vaca-Barahona, B., Santillán, C., Orozco, A., & Cáceres, S. (2017). Desarrollo De Un Sistema Experto Para Mejorar La Asignacion Del Docente A Las Diferentes Catedras En La Facultad De Informática Y Electrónica Utilizando El Modelo De Mycin. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(25), 236. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n25p236>

# **ANEXOS**

### Anexo 01. Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Metodología
¿Cómo influye un Sistema Experto en la Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021?	Determinar la influencia un Sistema experto en la orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021	El Sistema experto mejora la Orientación Vocacional en la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos -2021	<b>Sistema Experto</b>				<b>Tipo de investigación</b>
							Aplicada-Experimental
							<b>Diseño de Investigación</b>
							Pre - experimental
¿Como influye un Sistema Experto en el Tiempo previsto para la realización de las actividades de Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021?	Determinar cómo un Sistema Experto influye en el Tiempo previsto para la realización de las actividades de Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021	El Sistema Experto disminuye el tiempo previsto para la realización de las actividades de Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021	<b>Orientación Vocacional</b>	Evaluación del Proceso	Tiempo previsto en la realización de actividades	Ordinal	<b>Población:</b> 20 alumnos
							<b>Muestra:</b> 19 alumnos
¿Como influye un Sistema Experto en la Eficacia del Autoconocimiento en la Orientación Vocacional de los estudiantes de la I.E.P. San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021?	Determinar como un Sistema Experto influye en la Eficacia del autoconocimiento en la orientación vocacional de los estudiantes de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos -2021	El Sistema Experto aumenta la eficacia del autoconocimiento en la orientación vocacional de los alumnos de la I.E.P San Pedro Quinocay, Yauyos - 2021	<b>Orientación Vocacional</b>	Evaluación de la Eficacia	Eficacia del Autoconocimiento	Ordinal	<b>Técnicas e instrumentos</b>
							Fichaje: ficha de registros

## Anexo 02. Juicio de expertos 1- Metodología

### EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA

Tabla: Cuadro de puntajes

Criterios	
Nivel de Impacto	Puntaje
Muy bajo	1
Bajo	2
Normal	3
Alto	4
Muy Alto	5

Para la evaluación de la metodología a utilizar se da uso a los siguientes criterios:

Criterio 1 (C1) = La base de conocimientos es representada de una manera sencilla para la manipulación ágil

Criterio 2 (C2) = El plan a seguir se entiende en su totalidad

Criterio 3 (C3) = Asegura el estándar de calidad y el desarrollo de un sistema experto de calidad

Criterio 4 (C4) = Tiene tareas específicas para extraer la información

Criterio 5 (C5) = Ayuda al desarrollo coherente del sistema experto

Tabla: Cuadro de evaluación de metodologías de desarrollo

Metodología	Criterio					Total
	C1	C2	C3	C4	C5	
Metodología CommonKADS	4	4	4	5	4	21
Metodología John Durkin	3	3	2	3	4	15
Metodología BGM	5	3	4	2	3	17
Metodología de Grover	3	3	3	4	2	15
Metodología IDEAL	4	4	3	3	3	17

Para la detección de la metodología más apropiada, se coloca una puntuación de acuerdo al criterio, permitiendo la elección de la metodología a aplicar.

Entrevistador

Nombres y Apellidos: Julia Silvana Huayta Gómez

Experto

Nombres y Apellidos: Ing. Abraham Sáenz Apari

### Anexo 03. Juicio de expertos 2- Metodología

#### EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA

Tabla: Cuadro de puntajes

Criterios	
Nivel de Impacto	Puntaje
Muy bajo	1
Bajo	2
Normal	3
Alto	4
Muy Alto	5

Para la evaluación de la metodología a utilizar se da uso a los siguientes criterios:

Criterio 1 (C1) = La base de conocimientos es representada de una manera sencilla para la manipulación ágil

Criterio 2 (C2) = El plan a seguir se entiende en su totalidad

Criterio 3 (C3) = Asegura el estándar de calidad y el desarrollo de un sistema experto de calidad

Criterio 4 (C4) = Tiene tareas específicas para extraer la información

Criterio 5 (C5) = Ayuda al desarrollo coherente del sistema experto

Tabla: Cuadro de evaluación de metodologías de desarrollo

Metodología	Criterio					Total
	C1	C2	C3	C4	C5	
Metodología CommonKADS	5	4	4	5	4	22
Metodología John Durkin	4	3	3	2	4	16
Metodología BGM	4	4	4	4	3	19
Metodología de Grover	4	5	3	3	3	18
Metodología IDEAL	4	4	4	4	4	20

Para la detección de la metodología más apropiada, se coloca una puntuación de acuerdo al criterio, permitiendo la elección de la metodología a aplicar.

Entrevistador

Nombres y Apellidos: Julia Silvana Huayta Gómez

Experto

Nombres y Apellidos: Ing. Ricardo Inquilla Quispe

## Anexo 04. Juicio de expertos 3- Metodología

### EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA

Tabla: Cuadro de puntajes

Criterios	
Nivel de Impacto	Puntaje
Muy bajo	1
Bajo	2
Normal	3
Alto	4
Muy Alto	5

Para la evaluación de la metodología a utilizar se da uso a los siguientes criterios:

Criterio 1 (C1) = La base de conocimientos es representada de una manera sencilla para la manipulación ágil

Criterio 2 (C2) = El plan a seguir se entiende en su totalidad

Criterio 3 (C3) = Asegura el estándar de calidad y el desarrollo de un sistema experto de calidad

Criterio 4 (C4) = Tiene tareas específicas para extraer la información

Criterio 5 (C5) = Ayuda al desarrollo coherente del sistema experto

Tabla: Cuadro de evaluación de metodologías de desarrollo

Metodología	Criterio					Total
	C1	C2	C3	C4	C5	
Metodología CommonKADS	3	4	4	4	4	19
Metodología John Durkin	3	3	3	3	3	15
Metodología BGM	2	4	4	3	2	15
Metodología de Grover	5	3	3	3	3	17
Metodología IDEAL	2	3	3	3	4	15

Para la detección de la metodología más apropiada, se coloca una puntuación de acuerdo al criterio, permitiendo la elección de la metodología a aplicar.



Entrevistador

Nombres y Apellidos: Julia Silvana Huayta Gómez



Experto

Nombres y Apellidos: Ing. Iván Robles Fernández

## Anexo 05. Juicio de expertos 1 – Indicador 1



### VALIDACIÓN DE EXPERTOS

#### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – indicador 1

1. Datos Generales

1.1 Apellidos y Nombres: Ing. Ricardo Carlos Inquilla Quispe

1.2 Cargo e Institución donde labora: Jefe de la Oficina de Sistemas de Información y tecnologías de información - Universidad Nacional de Cañete

1.3 Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Ficha de registro – tiempo Previsto para la realización de actividades.

1.4 Título de la investigación: Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay - Yauyos

1.5 Autor: Julia Silvana Huayta Gómez

2. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
1. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					84%
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					85%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la tecnología					84%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					84%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					84%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del Sistema metodológico y científico					84%
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos acordes a la tecnología educativa					84%
8. COHERENCIA	Entre los indicadores y dimensiones					84%
9. METODOLOGIA	Responde al propósito, bajo los objetivos a lograr					84%
10. PERTINENCIA	Adecuado al tipo de investigación					84%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						84.1%

3. Promedio de Valoración: 84.1%

4. Opción de aplicabilidad:

Instrumento puede ser aplicado       Instrumento debe ser mejorado

Firma del Experto  Fecha: 23/11/2021

## Anexo 06. Juicio de expertos 2 – Indicador 1



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – indicador 1

5. Datos Generales
- 5.1 Apellidos y Nombres: Ing. Iván robles Fernández
- 5.2 Cargo e Institución donde labora: Docente – Universidad Tecnológica del Perú
- 5.3 Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Ficha de registro – tiempo Previsto para la realización de actividades
- 5.4 Título de la Investigación: Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay - Yauyos
- 5.5 Autor: Julia Silvana Huayta Gómez

6. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
11. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					90%
12. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					85%
13. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la tecnología					85%
14. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					90%
15. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					89%
16. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del Sistema metodológico y científico					90%
17. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos acordes a la tecnología educativa					90%
18. COHERENCIA	Entre los indicadores y dimensiones					90%
19. METODOLOGIA	Responde al propósito, bajo los objetivos a lograr					90%
20. PERTINENCIA	Adecuado al tipo de investigación					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						88.9%

7. Promedio de Valoración: 88.9%
8. Opción de aplicabilidad:  
 Instrumento puede ser aplicado      ( ) Instrumento debe ser mejorado

Firma del Experto

Fecha: 23/11/2021

## Anexo 07. Juicio de expertos 3 – Indicador 1



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – indicador 1

9. Datos Generales

9.1 Apellidos y Nombres: Ing. Abraham Sáenz Apari

9.2 Cargo e Institución donde labora: Docente – Universidad Cesar Vallejo

9.3 Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Ficha de registro – tiempo Previsto para la realización de actividades

9.4 Título de la Investigación: Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay - Yauyos

9.5 Autor: Julia Silvana Huayta Gómez

10. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
21. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					90%
22. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					90%
23. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la tecnología					90%
24. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					95%
25. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					90%
26. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del Sistema metodológico y científico					90%
27. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos acordes a la tecnología educativa					95%
28. COHERENCIA	Entre los indicadores y dimensiones					90%
29. METODOLOGIA	Responde al propósito, bajo los objetivos a lograr					90%
30. PERTINENCIA	Adecuado al tipo de investigación					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						91%

11. Promedio de Valoración: 91%

12. Opción de aplicabilidad:

( x ) Instrumento puede ser aplicado      ( ) Instrumento debe ser mejorado

Firma del Experto

Fecha: 23/11/2021

## Anexo 08. Juicio de expertos 1 – Indicador 2



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – indicador 2

#### 13. Datos Generales

- 13.1 Apellidos y Nombres: Ing. Ing. Ricardo Carlos Inquilla Quispe  
 13.2 Cargo e Institución donde labora: Jefe de la Oficina de Sistemas de Información y tecnologías de información - Universidad Nacional de Cañete  
 13.3 Nombre del instrumento motivo de la evaluación: ficha de registro – Eficacia del conocimiento de sí mismo  
 13.4 Título de la Investigación: Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay - Yauyos  
 13.5 Autor: Julia Silvana Huayta Gómez

#### 14. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
31. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					85%
32. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					90%
33. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la tecnología					85%
34. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					95%
35. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					85%
36. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del Sistema metodológico y científico					90%
37. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos acordes a la tecnología educativa					90%
38. COHERENCIA	Entre los indicadores y dimensiones					90%
39. METODOLOGIA	Responde al propósito, bajo los objetivos a lograr					90%
40. PERTINENCIA	Adecuado al tipo de investigación					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						89%

15. Promedio de Valoración: 89%

16. Opción de aplicabilidad:

Instrumento puede ser aplicado       Instrumento debe ser mejorado

Firma del Experto

Fecha: 23/11/2021

## Anexo 09. Juicio de expertos 2 – Indicador 2



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – indicador 2

#### 17. Datos Generales

- 17.1 Apellidos y Nombres: Ing. Ing. Iván robles Fernández  
 17.2 Cargo e Institución donde labora: Docente – Universidad Tecnológica del Perú  
 17.3 Nombre del instrumento motivo de la evaluación: ficha de registro – Eficacia del conocimiento de si mismo  
 17.4 Título de la Investigación: Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay - Yauyos  
 17.5 Autor: Julia Silvana Huayta Gómez

#### 18. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
41. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					95%
42. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					90%
43. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la tecnología					90%
44. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					90%
45. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					90%
46. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del Sistema metodológico y científico					90%
47. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos acordes a la tecnología educativa					90%
48. COHERENCIA	Entre los indicadores y dimensiones					90%
49. METODOLOGIA	Responde al propósito, bajo los objetivos a lograr					90%
50. PERTINENCIA	Adecuado al tipo de investigación					85%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

19. Promedio de Valoración: 90%

20. Opción de aplicabilidad:

Instrumento puede ser aplicado       Instrumento debe ser mejorado

Firma del Experto

Fecha: 23/11/2021

## Anexo 10. Juicio de expertos 3 – Indicador 2



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – indicador 2

#### 21. Datos Generales

- 21.1 Apellidos y Nombres: Ing. Abraham Sáenz Apari  
 21.2 Cargo e Institución donde labora: Docente – Universidad Cesar Vallejo  
 21.3 Nombre del instrumento motivo de la evaluación: ficha de registro – Eficacia del conocimiento de sí mismo  
 21.4 Título de la Investigación: Sistema experto aplicado al proceso de orientación vocacional en la I.E.P. San Pedro Quinocay - Yauyos  
 21.5 Autor: Julia Silvana Huayta Gómez

#### 22. Aspectos de validación

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-50%	BUENO 51-70%	MUY BUENO 71-80%	EXCELENTE 81-100%
51. CLARIDAD	Formulado con lenguaje apropiado					95%
52. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable					90%
53. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la tecnología					90%
54. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					90%
55. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					90%
56. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del Sistema metodológico y científico					90%
57. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos acordes a la tecnología educativa					90%
58. COHERENCIA	Entre los indicadores y dimensiones					90%
59. METODOLOGIA	Responde al propósito, bajo los objetivos a lograr					90%
60. PERTINENCIA	Adecuado al tipo de investigación					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90.5%

23. Promedio de Valoración: 90.5%

24. Opción de aplicabilidad:

Instrumento puede ser aplicado       Instrumento debe ser mejorado

Firma del Experto 

Fecha: 23/11/2021

**Anexo 11. PRE-TEST indicador 1 Tiempo previsto para la realización de actividades**

Ficha de registro								
Investigador		Julia Silvana Huayta Gómez						
Institución donde se aplica		I.E.P San Pedro - Quinocay						
Indicador		Tiempo previsto para la realización de actividades						
PERIODO 2022								
N°	Fecha de Evaluación	Tiempo de Evaluación del Alumno	Tiempo Empleado de Evaluación	Fecha de Calificación de resultados	Tiempo de Calificación del Test	Tiempo Empleado Calificación (Minutos)	Tiempo Total Empleado	Tiempo Total Empleado (Minutos)
1	29/09/2022	0:45:00	45		0:15:00	15	1:00:00	60
2	29/09/2022	0:48:00	48		0:16:00	16	1:04:00	64
3	29/09/2022	0:45:00	45		0:14:00	14	0:59:00	59
4	29/09/2022	0:45:00	45		0:15:00	15	1:00:00	60
5	29/09/2022	0:50:00	50		0:16:00	16	1:06:00	66
6	29/09/2022	0:46:00	46		0:15:00	15	1:01:00	61
7	29/09/2022	0:45:00	45		0:16:00	16	1:01:00	61
8	29/09/2022	0:45:00	45		0:15:00	15	1:00:00	60
9	29/09/2022	0:50:00	50		0:16:00	16	1:06:00	66
10	29/09/2022	0:45:00	45		0:15:00	15	1:00:00	60
11	29/09/2022	0:40:00	40		0:15:00	15	0:55:00	55
12	29/09/2022	0:45:00	45		0:15:00	15	1:00:00	60
13	29/09/2022	0:50:00	50		0:14:00	14	1:04:00	64
14	29/09/2022	0:50:00	50		0:15:00	15	1:05:00	65
15	29/09/2022	0:48:00	48		0:15:00	15	1:03:00	63
16	29/09/2022	0:45:00	45		0:16:00	16	1:01:00	61
17	29/09/2022	0:45:00	45		0:15:00	15	1:00:00	60
18	29/09/2022	0:50:00	50		0:15:00	15	1:05:00	65
19	29/09/2022	0:50:00	50		0:15:00	15	1:05:00	65
20	29/09/2022	0:50:00	50		0:15:00	15	1:05:00	65

**Anexo 12. POST-TEST indicador 1 Tiempo previsto para la realización de actividades**

Ficha de registro								
Investigador		Julia Silvana Huayta Gómez						
Institución donde se aplica		I.E.P San Pedro - Quinocay						
Indicador		Tiempo previsto para la realización de actividades						
PERIODO 2022								
N°	Fecha de Evaluación	Tiempo de Evaluación del Alumno	Tiempo Empleado de Evaluación (Minutos)	Fecha de Calificación de resultados	Tiempo de Calificación del Test	Tiempo Empleado Calificación (Minutos)	Tiempo Total Empleado	Tiempo Total Empleado (Minutos)
1		0:38:03	38,005		0:00:01	0,016	0:38:04	38,021
2		0:40:08	40,130		0:00:01	0,016	0:40:09	40,146
3		0:41:08	41,130		0:00:01	0,016	0:41:09	41,146
4		0:40:07	40,117		0:00:01	0,016	0:40:08	40,133
5		0:38:05	38,083		0:00:01	0,016	0:38:06	38,099
6		0:40:04	40,066		0:00:01	0,016	0:40:05	40,082
7		0:45:04	40,130		0:00:01	0,016	0:45:05	40,146
8		0:42:04	42,066		0:00:01	0,016	0:42:05	42,082
9		0:39:06	39,100		0:00:01	0,016	0:39:07	39,116
10		0:40:03	40,005		0:00:01	0,016	0:40:04	40,021
11		0:46:03	46,005		0:00:01	0,016	0:46:04	46,021
12		0:41:04	41,066		0:00:01	0,016	0:41:05	41,082
13		0:40:21	40,350		0:00:01	0,016	0:40:22	40,366
14		0:43:12	40,350		0:00:01	0,016	0:43:13	40,366
15		0:42:11	42,183		0:00:01	0,016	0:42:12	42,199
16		0:45:13	45,216		0:00:01	0,016	0:45:14	45,232
17		0:43:03	43,005		0:00:01	0,016	0:43:04	43,021
18		0:41:10	41,166		0:00:01	0,016	0:41:11	41,182
19		0:42:13	42,216		0:00:01	0,016	0:42:14	42,232
20		0:40:05	40,083		0:00:01	0,016	0:40:06	40,099

**Anexo 13. PRE-TEST indicador 1 Eficacia del conocimiento de sí mismo**

Indicador			Eficacia del conocimiento de sí mismo		
PERIODO 2022		Primera revisión	Segunda revisión		
Nº	Fecha de Evaluación	Nº Total de Evaluaciones	Nº Evaluaciones Correctamente	Nº Evaluaciones con Tiempo Extra	Eficacia del Conocimiento
1		2	1	0	0,50
2		2	2	1	1,00
3		2	2	1	1,00
4		2	2	0	1,00
5		2	2	0	1,00
6		2	2	0	1,00
7		2	1	0	0,50
8		2	0	0	0,00
9		2	1	0	0,50
10		2	1	0	0,50
11		2	2	1	1,00
12		2	2	0	1,00
13		2	2	0	1,00
14		2	2	0	1,00
15		2	2	0	1,00
16		2	2	0	1,00
17		2	2	0	1,00
18		2	2	0	1,00
19		2	2	0	1,00
20		2	0	0	0,00
<b>TOTAL</b>					

**Anexo 14. POST-TEST indicador 1 Eficacia del conocimiento de sí mismo**

Indicador			Eficacia del conocimiento de sí mismo		
PERIODO 2022		Primera revisión	Segunda revisión		Eficacia del Conocimiento
Nº	Fecha de Evaluación	Nº Total de Evaluaciones	Nº Evaluaciones Correctamente Revisadas	Nº Evaluaciones con Tiempo Extra	
1		2	2	0	1
2		2	2	0	1
3		2	2	0	1
4		2	2	0	1
5		2	2	0	1
6		2	2	0	1
7		2	2	0	1
8		2	2	0	1
9		2	2	0	1
10		2	2	0	1
11		2	2	0	1
12		2	2	0	1
13		2	2	0	1
14		2	2	0	1
15		2	2	0	1
16		2	2	0	1
17		2	2	0	1
18		2	2	0	1
19		2	2	0	1
20		2	1	0	0,5
<b>TOTAL</b>					

## **Anexo 15. Desarrollo de la Metodología CommonKADS**

CommonKADS es una metodología que se aplica para el análisis y la construcción de sistemas basados en conocimiento, está orientado hacia la realización de actividades de modelado, donde se desarrollan un conjunto de modelos que permiten expresar diferentes perspectivas de la situación que se está analizando.

En el análisis y construcción del Sistema experto se dio uso este método ya que esta metodología gira alrededor del modelo de experiencia y está pensada para desarrollar sistemas basados en conocimiento que interactúen con el usuario de manera directa, además, es posible alcanzar un alto nivel de detalle en la descripción y es consecuente con el proceso de desarrollo de software.

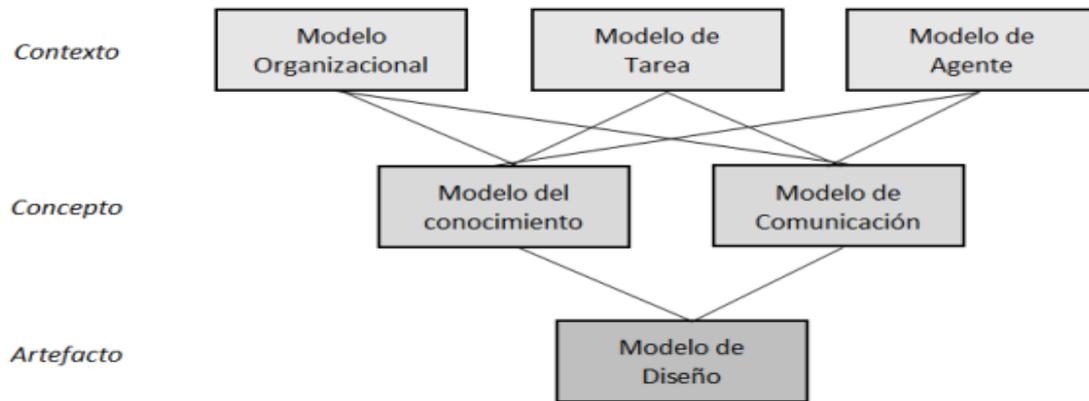
Las fases de la metodología CommonKADS son las siguientes:

1. Estudio de alcance y factibilidad (Modelo de organización)
2. Estudio de impacto y mejora (Modelo de tareas y agentes)
3. Análisis del conocimiento (Modelo de conocimiento)
4. Análisis de la interfaz de comunicación (Modelo de comunicación)
5. Diseño del sistema (Modelo de diseño)
6. Implementación del sistema de conocimiento

La figura muestra tres grupos de modelos y existen tres tipos de preguntas que deben ser contestadas: ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Cómo?

**Figura 14.**

*Fases de la Metodología CommonKADS*



**1. MODELO DE LA ORGANIZACIÓN**

Es una herramienta para analizar la organización para la cual el sistema va a ser introducido, pretende descubrir problemas y oportunidades de mejora.

**OM-1: ORGANIZACIÓN**

**Tabla 18.**

*Modelo OM-1 Organización*

<b>Modelo de Organización</b>	<b>Hoja de trabajo OM -1. Organización</b>
<b>Problemas / obstáculos que se han presentado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diagnóstico de orientación vocacional tarda mucho tiempo</li> <li>• Los diagnósticos tienen poca eficacia</li> </ul>
<b>Contexto organizacional</b>	<p>Misión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir a los estudiantes participar y tomar responsabilidad para su Orientación Vocacional</li> </ul> <p>Factores externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección San Pedro Quinocay</li> <li>• Test de orientación vocacional que orienten la posible vocación de un estudiante</li> <li>• Alumnado</li> </ul>

	<p>Estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar el desarrollo de la Orientación vocacional entre dirección y Tutor</li> <li>• Usar test psicométrico para el diagnóstico vocacional.</li> <li>• Ampliar el alcance, incluir todas las secciones del 5to grado de secundaria.</li> </ul>
<b>Soluciones</b>	<p>Solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un Sistema experto para la Orientación Vocacional que influya de manera positiva en los problemas</li> </ul>
<b>Estructura</b>	•
<b>Proceso productivo</b>	•
<b>Personas</b>	•
<b>Recursos</b>	<p>Base de datos: Base de datos existente de estudiantes y de diagnósticos realizados</p> <p>Batería talento: Test psicométrico para identificar las personalidades con mayor porcentaje de cada alumno</p> <p>Guía de diagnóstico vocacional: Instructivo que contiene las medidas psicométricas para la interpretación y diagnóstico del área vocacional del estudiante.</p>
<b>Conocimiento</b>	<p>Criterios de evaluación: conocimiento sobre las medidas psicométricas para la evaluación del test de Orientación Vocacional y la experiencia</p> <p>Reglas de resolución de los Test: conocimiento usado para el desarrollo correcto del test vocacional</p> <p>Información auto-personal: conocimiento usado de los intereses, preferencias, aptitudes que tiene cada estudiante.</p>

---

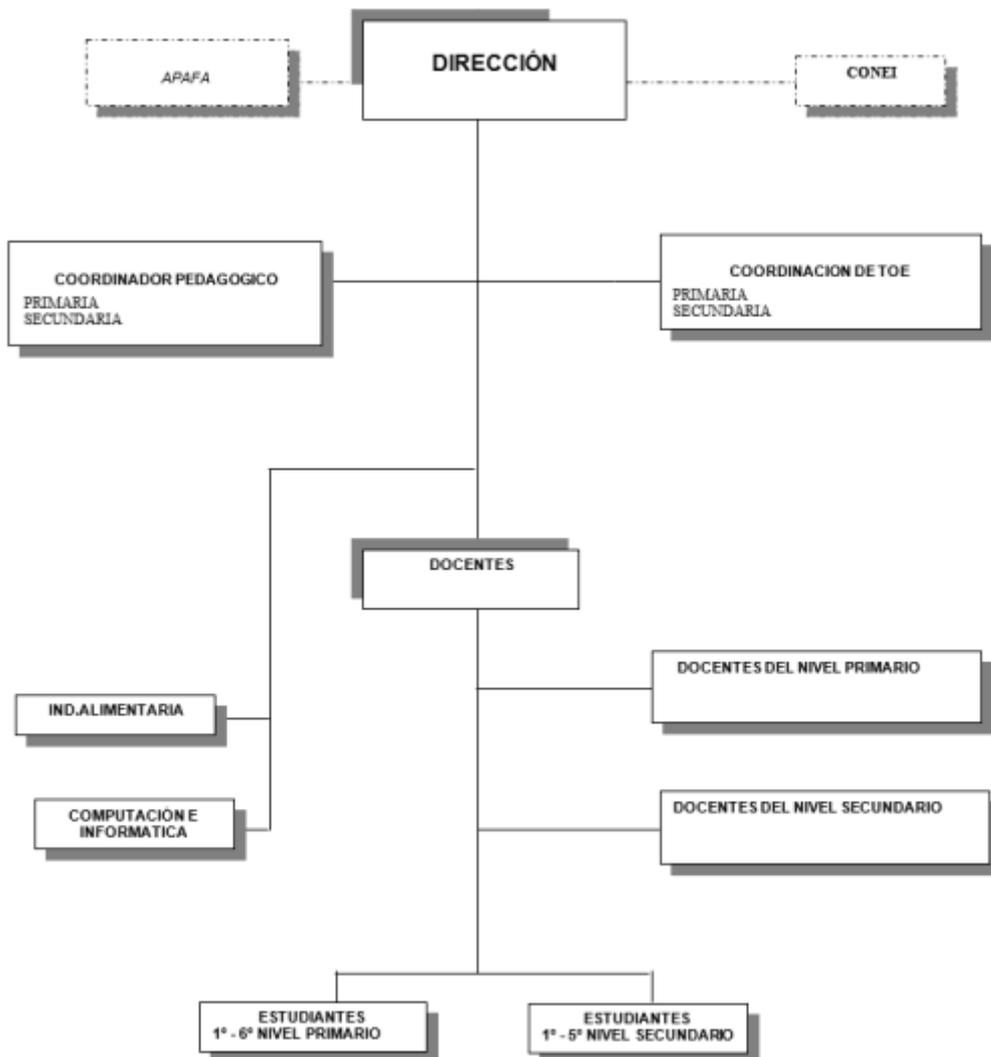
## Cultura y potencial

- Los estudiantes ven el futuro con temor
  - La preparación y los planes la realizan la dirección y el tutor.
  - La aplicación del test de orientación vocacional la lleva a cabo el tutor
- 

Nota: Elaboración propia

**Figura 15.**

*Organigrama de la Institución Educativa*

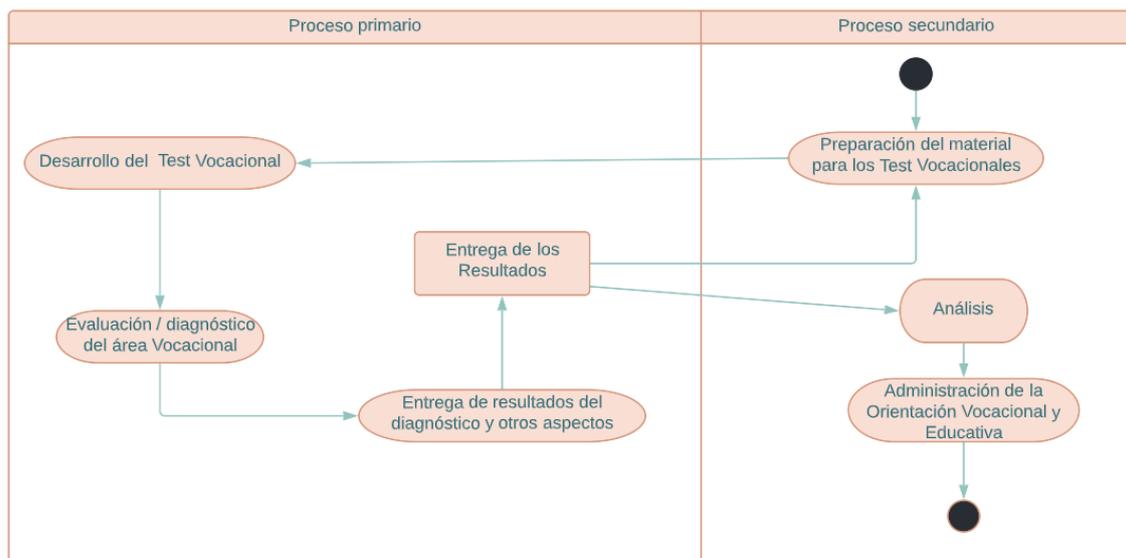


Nota: I.E.P. San Pedro - Quinocay

La Institución educativa “San Pedro” nivel secundario, se encuentra ubicado en el distrito de Quinocay, provincia de Yauyos, región Lima Provincias. Depende pedagógica y administrativamente de la Unidad de Gestión Educativa Local N°13 (UGEL 13 – Yauyos). Cuenta con cerca de 20 años de creación y desde sus inicios se trazaron los objetivos a alcanzar, llegar a ser una de las mejores instituciones educativas del nivel secundario de la Ugel 13. En estos últimos años se ha alcanzado muchos logros a nivel distrital y provincial, siendo reconocidos por nuestra puntualidad, responsabilidad y amor al trabajo. El área de coordinación de TOE se encarga de llevar una coordinación para llevar a cabo atenciones de vital importancia, tales como la Orientación vocacional del alumnado.

**Figura 16.**

*Fases del proceso de orientación vocacional*



Nota: I.E.P. San Pedro - Quinocay

## OM-2: DESCOMPOSICIÓN DE PROCESOS

**Tabla 19.**

*Descomposición de procesos OM-2*

Modelo de Organización		OM-2. Tarjeta sobre descomposición de procesos				
N°	Tarea	Realizada por	Dónde	Recursos de conocimiento	Intensiva en conocimiento	Importancia
1	Preparación del material para el test vocacional	Dirección / Tutor	Oficina de Psicología / Dirección		No	Media
2	Desarrollo del Test vocacional	Tutor / Alumno	Oficina de Psicología / Aulas	Reglas de realización de Test Autoconocimiento	Sí	Alta
3	Evaluación del área vocacional	Tutor / Alumno	Oficina de Psicología / aulas	Criterios de evaluación Experiencia del psicólogo	Sí	Alta
4	Entrega de resultados	Tutor/ Alumno	Oficina de Psicología / Aulas		Sí	Alta

Nota: Elaboración propia

## OM-3: RECURSOS DE CONOCIMIENTO

**Tabla 20.**

*Recursos de conocimiento OM-3*

Modelo de Organización		OM-3.Tarjetas sobre recursos de Conocimiento					
Recursos de conocimiento	Pertene ciente a	Usado en	¿Forma correcta?	¿Lugar Correcto?	¿Tiempo Correcto?	¿Calidad Correcta?	
<b>Criterios de evaluación</b>	Tutor	3. Diagnóstico del área vocacional	SI	SI	NO	NO	
<b>Reglas de asignación</b>	Tutor	2. Desarrollo de Test Vocacional	SI	SI	REGULAR	SI	
<b>Información Auto-personal</b>	Alumno	2. Desarrollo de Test Vocacional	SI	SI	REGULAR	REGULAR	

Nota: Elaboración propia

## OM-4: DOCUMENTOS DE VIABILIDAD

**Tabla 21.**

*Documentos de viabilidad OM-4*

<b>Modelo de Organización</b>	<b>Lista de Verificación para el documento de decisión de viabilidad: Hoja de trabajo OM-5</b>
<b>Viabilidad de Negocio</b>	<p>La automatización de las evaluaciones costaría más de S/.5,000 para los costos de desarrollo. Esta inversión es rentable considerando que necesitarán menos de tres personas para aplicarlo. Se proporcionará una mayor calidad en el proceso de evaluación asumiendo que el programa será más eficaz, porque tendrá menos errores que los humanos y hará una evaluación más rápida, lo cual es de suma importancia para la imagen pública de la organización.</p> <p>Compromiso elevado por parte del experto y la dirección que aprobó el proyecto y facilitó el acceso a las instalaciones para las reuniones y conocimiento de cualquier información relevante</p>
<b>Viabilidad Técnica</b>	<p>El conocimiento del experto puede representarse mediante descripciones matemáticas y reglas sencillas y fáciles de codificar y almacenar en una herramienta de desarrollo que incluye una base de datos relacional.</p> <p>Se hará uso de Python para el desarrollo de las reglas y cálculos.</p> <p>Se hará uso de NetCore 3.1 para servicios ApiRest Angular 11.0 para el diseño y las vistas</p>

---

SQL server 2019 para datos de mantenimiento de tablas  
funcionales integrado con NetCore

MongoDB para el modelo de datos de resolución del test  
integrado con Python

---

**Viabilidad del proyecto** Ya que no hay experiencia en este dominio, existen asesores especialistas en el tema que dan guía al desarrollo. Las habilidades necesarias son: experiencia en la construcción de un Sistema Experto, conocimiento sobre la base de datos y un psicólogo con conocimiento sobre los criterios de evaluación del test.

---

**Acciones propuestas** Establecer un cronograma para el desarrollo del proyecto y un listado de colaboradores

En paralelo: Comenzar a brindar facilidades organizativas necesarias, para el acceso a las instalaciones y laboratorio de cómputo con flexibilidad para el horario de acceso.

Testear el software y citar a los alumnos para que desarrollen el test vocacional para las pruebas.

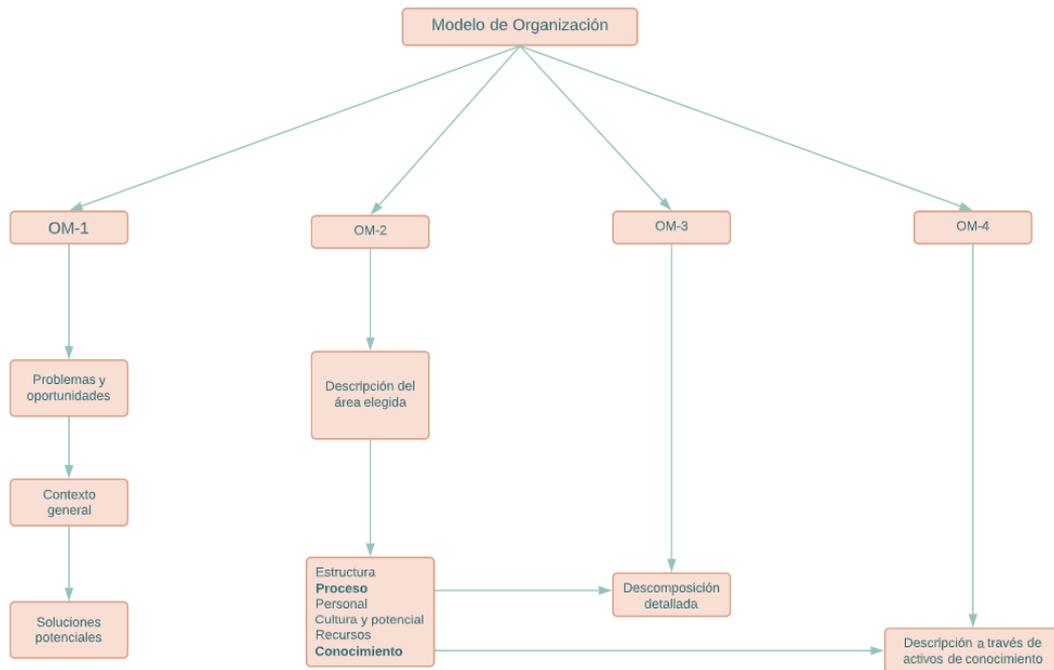
---

Nota: Elaboración propia

El modelo de organización describe la organización de una manera estructurada. La estructura organizativa, procesos, personal y recursos entran en juego e interactúan cuando se quiere introducir nuevas soluciones de conocimiento. La idea es que en el modelo estos componentes tienen que ser llenados tanto en la situación actual como en la futura, pudiendo llegar a un plan de acción bien fundado para medidas organizativas y mejoras.

**Figura 17.**

*Componentes del modelo de organización*



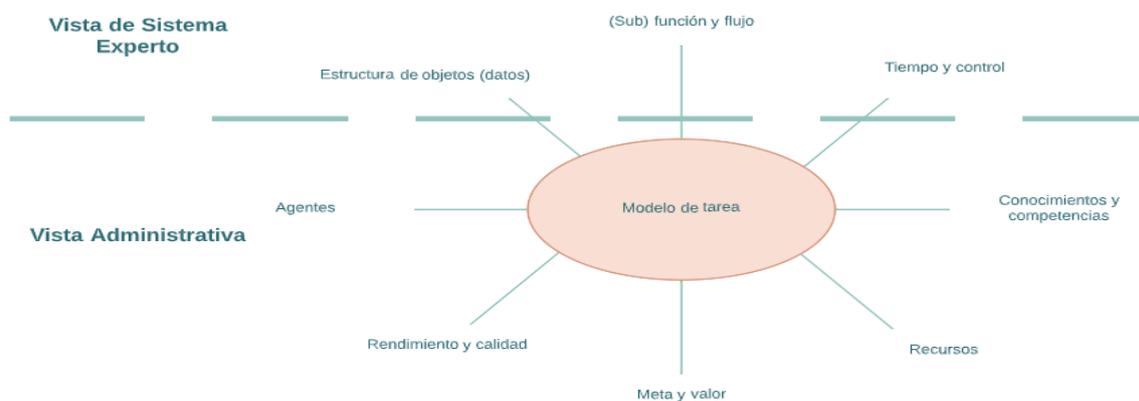
Nota: Elaboración propia

## 2. MODELO DE TAREAS (TM)

Este modelo muestra las tareas que serán realizadas en el entorno organizativo en que se propone el sistema experto. El modelo facilita el análisis de tareas y la forma en que estas se relacionan.

**Figura 18.**

*Modelo de tareas*



Nota: Elaboración propia

## TM-1: ANALISIS Y DESCRIPCIÓN DE TAREAS DENTRO DEL PROCESO

**Tabla 22.**

*Tarjeta de análisis de tareas TM-1*

Modelo de Tarea	TM-1. Tarjetas de análisis de tareas
<b>TAREA</b>	3. Evaluación del área vocacional
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Proceso primario: Realizado en aulas de clase
<b>META Y VALOR</b>	Esta tarea garantiza que los solicitantes sean tratados de manera justa y equitativa, es esencial para entregar los resultados del informe vocacional al nivel de calidad requerido.
<b>DEPENDENCIA Y FLUJO</b>	<b>Tareas de entrada:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparación del material del Test</li><li>2. Resolución del test</li></ol> <b>Tareas de salida:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>4. Entrega de resultados</li></ol>
<b>OBJETOS MANEJADOS</b>	<b>Objetos de entrada:</b> Test vocacionales resueltos <b>Objetos de salida:</b> Informe de educación vocacional <b>Objetos internos:</b> Instructivo sobre la evaluación del Test
<b>TIEMPO Y CONTROL</b>	Realizado para cada test que sea resuelto por la tarea de desarrollo de test vocacional, Cada vez que se reciben test resueltos esta tarea puede llevarse a cabo.

La tarea de entrega de resultados puede llevarse si la tarea de diagnóstico vocacional ha evaluado el test del estudiante. Se recomienda mantener un registro de diagnósticos y un resumen de resultados.

**AGENTES**

**Nuevo proceso:** Sistema experto

**CONOCIMIENTO Y  
COMPETENCIA**

Criterio de evaluación apoyado de la experiencia del psicólogo

**RECURSOS**

Es una tarea intensiva en conocimiento del experto en base a:

**Vocacional:** Instructivo con la interpretación profesional para el perfil vocacional del alumno

sticos realizados

**CALIDAD Y  
RENDIMIENTO**

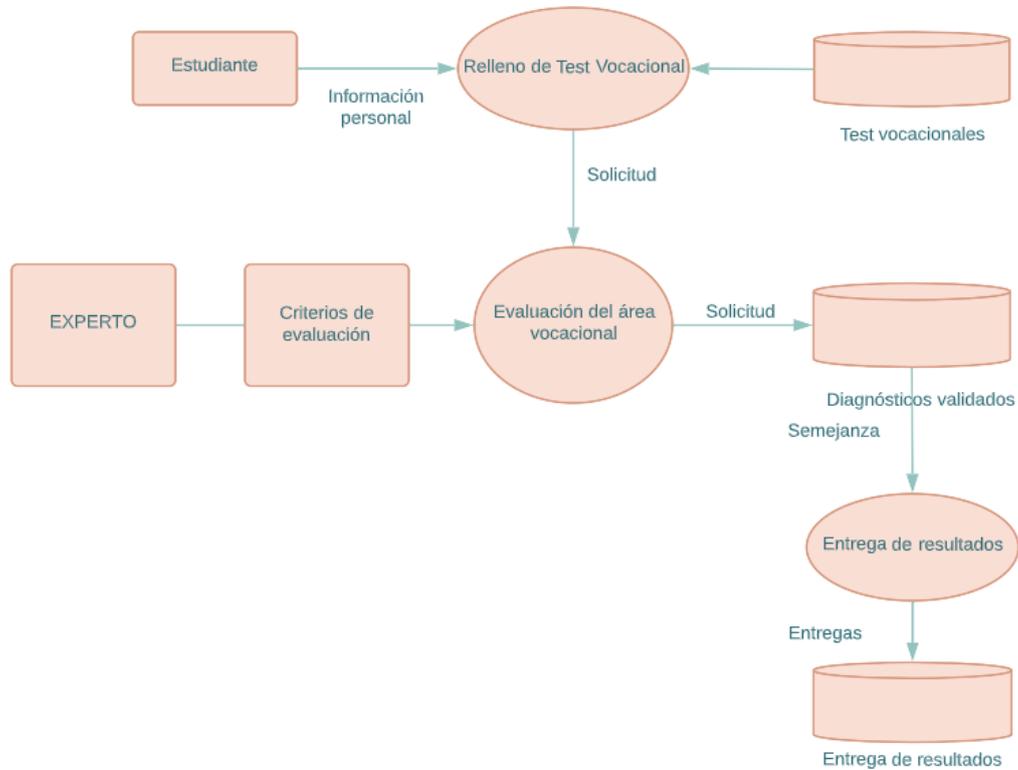
La tarea es exigente con el tiempo, por lo que se espera que la evaluación sea más rápida. La disponibilidad del sistema debe ser de un 95% como mínimo, se espera que los errores sean menos que de manera manual, aumentando la eficacia de la evaluación.

---

Nota: Elaboración propia

**Figura 19.**

*Diagrama de los procesos, flujo de datos y almacenes de datos.*



Nota: Elaboración propia

**TM-2: IDENTIFICACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA DE CONOCIMIENTO**

**Tabla 23.**

*Tarjetas de elementos de conocimiento*

MODELO DE TAREA	TM-2. Tarjetas sobre elementos de conocimiento
<b>Nombre</b>	Criterios de Evaluación
<b>Pertenece a</b>	Psicóloga / sistema experto
<b>Usado en</b>	Diagnóstico del área vocacional
<b>Dominio</b>	Proceso de negocio primario

<b>Naturaleza de Conocimiento</b>		<b>¿Cuello de botella / para mejorar?</b>
<b>Formal, riguroso</b>	X	
<b>Empírico, cuantitativo</b>	X	
<b>Altamente especializado, específico del dominio</b>	X	<p>El conocimiento es amplio, pero no está representado en formatos que permitan su uso por parte de personas no expertas</p> <p>Se busca implementar la experiencia y conocimiento del psicólogo en fórmulas matemáticas y reglas que permitan evaluar el área vocacional del alumno de forma automatizada</p>
<b>Basado en la experiencia</b>	X	<p>Para mejorar la eficacia es necesario el uso de la experiencia del psicólogo para el diagnóstico del área vocacional óptima para un estudiante.</p>
<b>Basado en la acción</b>		
<b>Incompleto</b>		
<b>Incierto, puede ser incorrecto</b>		
<b>Cambia con rapidez</b>		

---

Difícil de verificar

---

**Forma del conocimiento**

---

**Mental** X

---

**Papel** X

---

**Electrónico**

---

**Habilidad de acción**

---

**Habilidades**

---

**Disponibilidad del Conocimiento**

---

**Limitaciones de tiempo** X X

---

**Limitaciones de espacio**

---

**Limitaciones de acceso**

---

**Limitaciones de calidad** X X

---

**Limitaciones en la forma** X X

---

Nota: Elaboración propia

### **3. MODELO DE AGENTES (AM)**

Un agente es un ejecutor de una tarea. Puede ser un software, un humano o cualquier otra entidad capaz de realizar una tarea. Describe las competencias, características, autoridad y restricciones del actuar de los agentes y reorganizando la información para mirarla desde la perspectiva de los agentes involucrados

El propósito del modelo de agentes es entender los roles y competencias que los diversos actores traen consigo para realizar una tarea.

Vemos una instancia de la hoja de trabajo AM-1 para el agente “tutor”. Es el papel humano en la organización más afectada por la solución propuesta. Su trabajo es que cambie dramáticamente. La información agregada a ésta hoja de trabajo se refiere principalmente las habilidades y competencias requeridas para el agente. Vemos que se requieren habilidades psicológicas para manejar los diagnósticos vocacionales.

#### **AM-1: EL AGENTE TUTOR**

#### **Tabla 24.**

*Tarjeta sobre agente AM-1*

<b>Modelo Agentes</b>	<b>AM-1. Tarjeta sobre agente</b>
<b>Nombre</b>	Tutor, juega papel en el proceso de negocio primario
<b>Organización</b>	I.E.P. San Pedro Quinocay
<b>Implicado en</b>	Desarrollo de Test Vocacional
<b>Se comunica con</b>	Estudiante: Persona que resuelve el test vocacional  Test: Prueba psicométrica que contiene el perfil vocacional del estudiante.  Base de datos existente de estudiantes y Evaluaciones realizadas
<b>Conocimiento</b>	Criterios de evaluación, reglas en base a la experiencia en el análisis del Test para los resultados
<b>Otras competencias</b>	Capacidad para realizar los diagnósticos vocacionales
<b>Responsabilidades y restricciones</b>	Los estudiantes reciben un trato igual en tiempo y calidad.  Esto generaba un problema por la cantidad de alumnos.

Nota: Elaboración propia

El último paso es integrar la información recopilada relacionada con los modelos de tarea y agentes a un documento para la toma de decisiones sobre cambios y mejoras en la organización. Para ello, se presenta una lista de verificación completa (hoja de trabajo OTA-1).

**Tabla 25.**

*Lista de verificación de impacto y mejora*

---

<b>Modelos de agente de organización y tarea</b>	<b>Lista de verificación para el impacto y la mejora Documento de decisión: Hoja de trabajo OTA-1</b>
<b>Impactos y cambios en la organización</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se introduce un software en la institución, se espera que el agente sistema experto asuma la mayor parte del trabajo relacionado con la tarea 3 Evaluación y diagnóstico del área vocacional.</li><li>2. Se fortalece el rol humano generar reporte de evaluación.</li></ol>
<b>Impactos y cambios en tareas y agentes</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El tutor puede realizar otras funciones. Definir cuanto trabajo se ahorrará en la evaluación vocacional. Cuanta calidad de información y cuanto esfuerzo adicional mantendrá disponible para el manejo del sistema.</li><li>2. La dirección empezará a tomar más responsabilidad en el soporte informático por ello entra en escena un agente Administrador, que gestionará los usuarios del sistema.</li></ol>

---

---

<b>Actitudes y compromisos</b>	La dirección de la Institución Educativa San Pedro-Quinocay piensa que los cambios serán recibidos positivamente por los agentes cuyo trabajo cambia.
--------------------------------	---

---

<b>Acciones propuestas</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Proponer un plan preliminar para el desarrollo del proyecto</li><li>2. Realizar entrevistas a los agentes afectados por los cambios y definir medidas de complementación en caso de alguna negatividad.</li><li>3. Planificar el programa de entrenamiento.</li></ol>
----------------------------	--

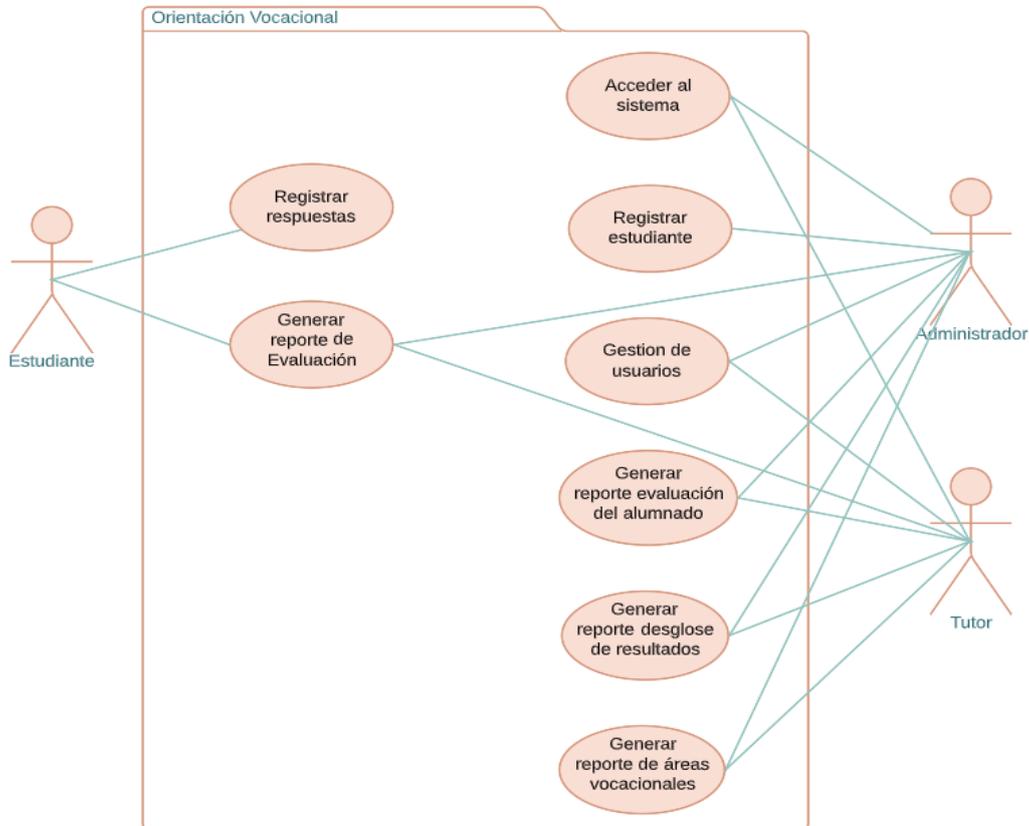
---

Nota: Elaboración propia

Se construye un diagrama de casos de uso de UML para mostrar gráficamente como los agentes participan en nuevas tareas llevadas a cabo por un nuevo sistema mostrando que servicios son proporcionados por un sistema a los agentes involucrados. Los diagramas de casos de uso son de gran utilidad para presentar soluciones potenciales a las partes interesadas.

**Figura 20.**

*Diagrama de caso de uso para el sistema propuesto*



Nota: Elaboración propia

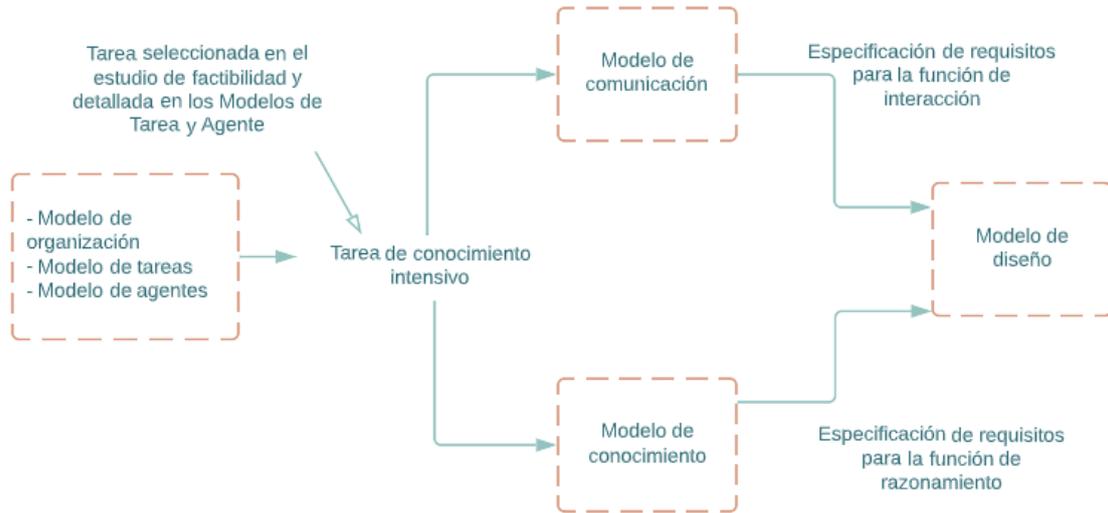
#### **4. MODELO DE CONOCIMIENTO**

Es el corazón de la metodología y modela el conocimiento de resolución del problema empleado por un agente para realizar una tarea. El modelo de la experiencia distingue entre el conocimiento de la aplicación y el conocimiento de resolución del problema

Permite la comunicación con expertos o usuarios, en cuanto a la manera de resolver problemas durante el desarrollo y la ejecución del sistema. Se desarrollan las tres principales categorías del conocimiento: del dominio, de inferencias y de tareas

**Figura 21.**

*Vista esquemática del panel de conocimiento en relación con otros modelos.*

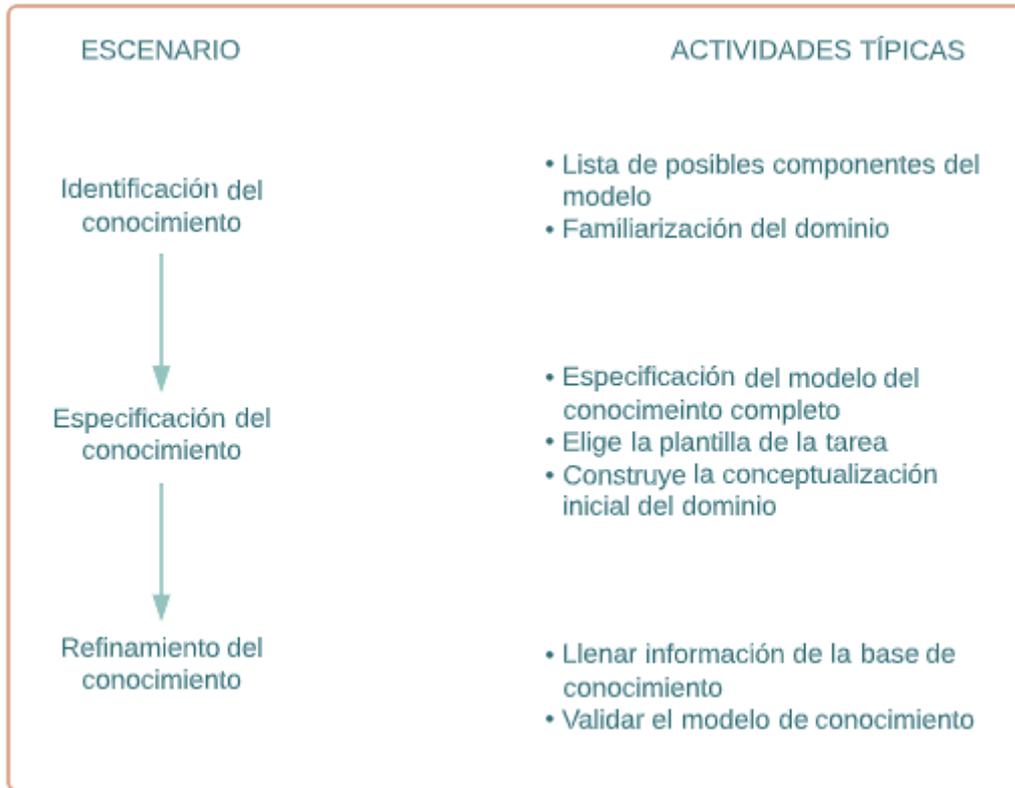


Nota: Said Saleh et al., 2018

Se considera la identificación del conocimiento, la especificación del conocimiento y las actividades de refinamiento del conocimiento en secuencia

**Figura 22.**

*Escenarios y actividades en el modelado de conocimiento*



Nota: Giraldo & Montoya, 2015

## **IDENTIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

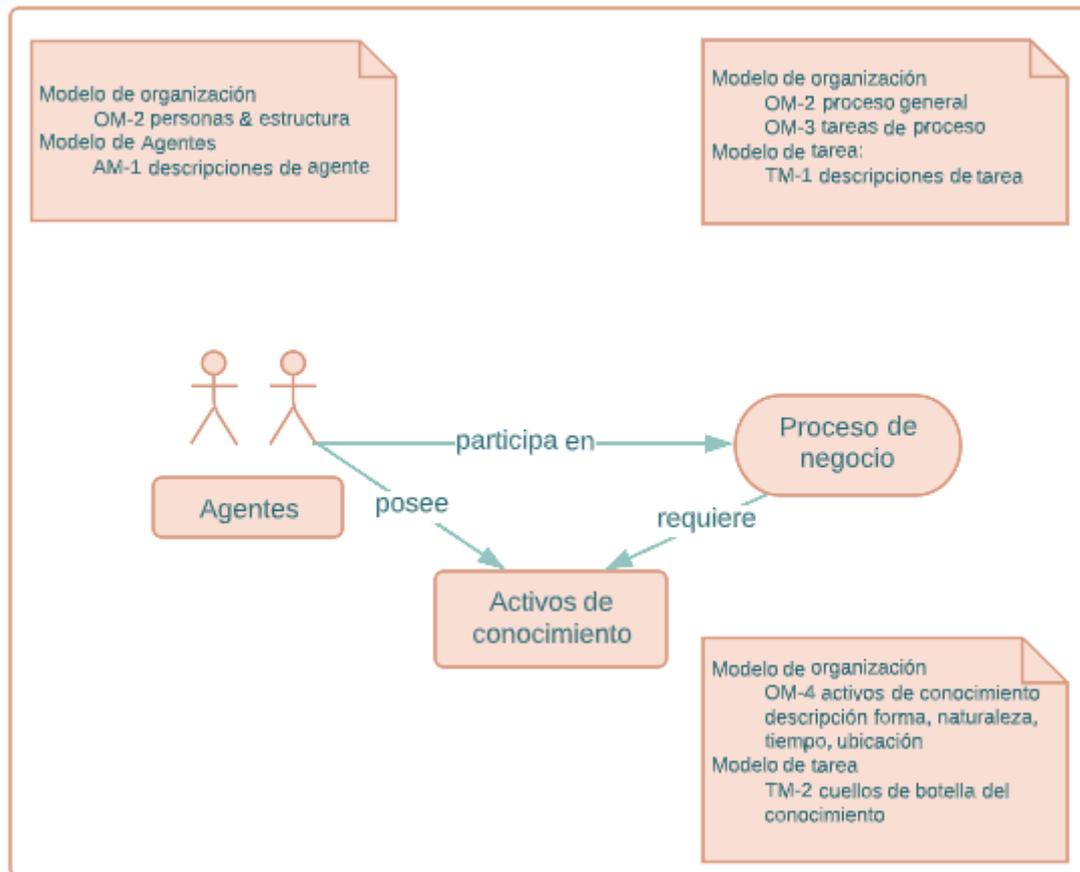
Se identifican las fuentes de información útiles para el modelado de conocimiento, siendo así una fase de preparación para las especificaciones del modelo de conocimiento real.

- Se construye un glosario de términos de dominio
- Se examinan los componentes del modelo actual que pueden ser reutilizados para el proyecto

Si las descripciones del modelo de organización y del modelo de tarea son precisas y completas, la etapa de identificación puede hacerse en un periodo corto.

**Figura 23.**

*Estrategia de la gestión del conocimiento*



Nota: Giraldo & Montoya, 2015

Glosario de términos de dominio:

**Test de Holland**, es una herramienta de diagnóstico reconocido a nivel internacional que sirve de apoyo para la decisión vocacional de quienes optarán por alguna opción para su futuro.

**Estudiante**, alumno en formación perteneciente a la Institución Educativa San Pedro – Quinocay.

**Guía de diagnóstico vocacional**, contiene instrucciones y criterios de evaluación, para una interpretación semiprofesional para uniformizar datos, y para una interpretación profesional con un filtro y apoyo de la experiencia del psicólogo para dar el diagnóstico según el perfil vocacional de cada alumno.

**Interpretación semi-profesional,** Los resultados producen diferentes unidades de medida, el autor ha construido estadísticamente 6 baremos llamados unidades de medida psicométricas, para representar los puntajes equivalentes se usa la siguiente escala numérica:

0% : Puntaje nulo

10% : Muy bajo

30% : Puntaje bajo

50% : Puntaje promedio

70% : Puntaje alto

90% : Puntaje muy Alto

**Ejemplo:**

**Tabla 26.**

*Interpretación semi-profesional*

<b>Número de tabla</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Símbolo de la tabla</b>	<b>Total de puntos</b>
<b>1</b>	Convencional	C	10
<b>2</b>	Realista	R	50
<b>3</b>	Investigador	I	10
<b>4</b>	Emprendedor	E	90
<b>5</b>	Social	S	10
<b>6</b>	Artístico	A	10

Nota: Elaboración propia

### Interpretación profesional,

**Primer paso:** Se pone el total de puntos que obtuvo en cada tabla por separado antes del número de tabla continuación:

**Tabla 27.**

*Interpretación profesional*

Número de tabla	Ambiente	Símbolo de la tabla	Total de puntos
1	Convencional	C	
2	Realista	R	
3	Investigador	I	
4	Emprendedor	E	
5	Social	S	
6	Artístico	A	

Nota: Elaboración propia

**Segundo paso:** Se identifica los tres ambientes en los que se obtuvo la mayor cantidad de puntos y se ubica en la siguiente tabla empezando por el mayor de la siguiente manera:

**Tabla 28.**

*Interpretación profesional identificación de tres ambientes*

Obtuve la mayor cantidad de puntos en el ambiente .....	Con el símbolo .....	Estos son los tres ambientes que presentan sus características personales y coinciden con sus intereses ocupacionales
Seguido del ambiente .....	Con el símbolo .....	
Seguido del ambiente .....	Con el símbolo .....	

Nota: Elaboración propia

Se identifica los tres símbolos que obtuvo.

**Tercer paso:** Se lee las características específicas para cada ambiente en la siguiente tabla:

**Tabla 29.**

*Características personales de cada ambiente.*

Ambiente	Características personales
----------	----------------------------

Convencional (C)	Incluye a las personas con un grado alto de control y que prefieren trabajar con números y cifras. Son precisos en su trabajo y siempre cumplen las normas, leyes y reglamentos laborales
Realista (R)	Este ambiente incluye personas que se destacan por sus capacidades mecánicas y deportivas. Prefieren trabajar con maquinaria, equipamiento, plantas y animales. Es posible que también les guste trabajar fuera de una oficina
Investigador (I)	Este ambiente representa a los que prefieren profesiones científicas e intelectuales. Disfrutan de reunir información, identificar teorías o hechos y analizar e interpretar información
Emprendedor (E)	Este ambiente incluye a las personas con personalidad administrativa. Pueden conectar eficientemente sus ideas y opiniones con los demás y persuadirlos. Además, confían mucho en sí mismos y tienen la energía necesaria para lograr sus aspiraciones
Social (S)	Este ambiente está representado por personas sociales que disfrutan al ayudar a otros. Prefieren trabajar en grupos y se caracterizan también por sus grandes habilidades de comunicación
Artístico (A)	Este ambiente incluye a las personas que aprecian las cualidades estéticas que expresan a través de su trabajo artístico y literario. Se caracterizan por su flexibilidad y no conformidad o compromiso con un sistema específico.

Nota: Elaboración propia

**Cuarto paso:** Se analiza cuáles son los trabajos que podrían tener esos mismos intereses, habilidades y valores y se da la recomendación al alumno.

**Área vocacional,** según la teoría de Holland, indica que las áreas vocacionales de un estudiante se resumen en 6: Realista, investigador, artístico, social, emprendedor y convencional.

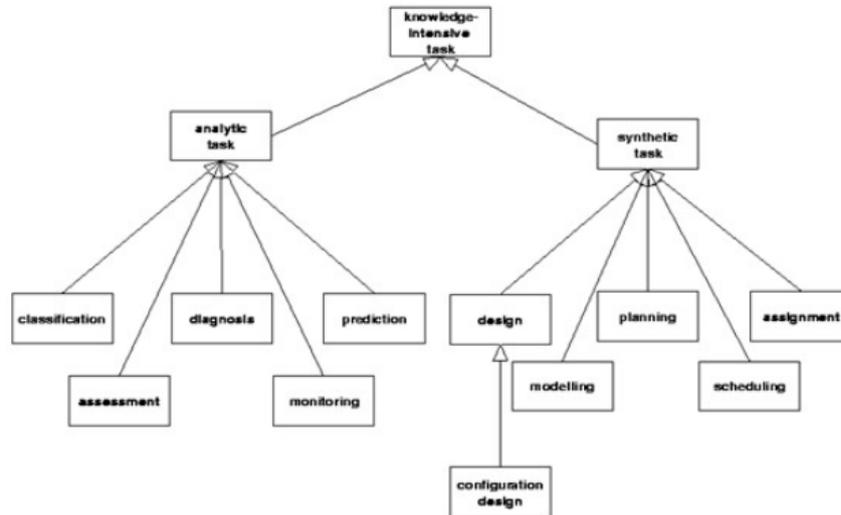
**Lista de posibles componentes del modelo:**

Un enfoque es reutilizar combinaciones de elementos del modelo. CommonKADS proporciona una colección del conjunto predeterminado de elementos.

Figura 24.

Jerarquía de tareas.

## Jerarquía de tareas



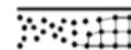
Nota: Schreiber, 2000

En las tareas analíticas, el sistema preexiste aunque no es completamente conocido. Tiene como entrada algún dato del sistema y como salida alguna caracterización del sistema.

Figura 25.

Tareas analíticas

## Tareas analíticas



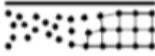
Tipo	Entrada	Salida	Conocimiento	Características
Analítica	Observaciones del sistema	Caracterización del Sistema	Modelo del Sistema	Se proporciona la descripción del Sistema
Clasificación	Características del objeto	Clase del Objeto	Asociaciones Clase-Característica	El conjunto de clases está predefinido
Diagnosis	Síntomas/quejas	Categoría del fallo	Modelo de comportamiento del Sistema	El formato de salida es variable (modelo causal, estado, componente) y depende del uso que se vaya a hacer
Valoración	Descripción del Caso	Clase de decisión	Criterios, normas	Se realiza en un momento concreto
Monitorización	Datos del sistema	Clase de discrepancia	Comportamiento normal del Sistema	El Sistema evoluciona en el tiempo. La tarea se ejecuta repetidamente
Predicción	Datos del Sistema	Estado del Sistema	Modelo de comportamiento del Sistema	El estado de salida consiste en una descripción del Sistema en algún punto temporal futuro

Nota: Schreiber, 2000

En las tareas sintéticas el sistema no existe antes del desarrollo. Tiene como entrada los requisitos acerca del sistema a construir y como salida la descripción del sistema construido.

**Figura 26.**

*Tareas sintéticas*



## Tareas Sintéticas

Tarea	Entrada	Salida	Conocimiento	Características
Sintéticas	Requisitos	Estructura del Sistema	Elementos, restricciones, preferencias	Es preciso generar la descripción del Sistema
Diseño	Requisitos	Descripción del artefacto	Componentes, restricciones, preferencias	Puede incluir el diseño creativo de componentes
Diseño de configuraciones	Requisitos	Descripción del artefacto	Componentes, estructuras de diseño restricciones, preferencias	Subtipo de diseño en el que todos los componentes vienen predefinidos
Asignación	Dos conjuntos de objetos, requisitos	Asignación del conjunto 1 sobre el 2	Restricciones y preferencias	La asignación no tiene porqué ser 'uno a uno'
Planificación	Metas, Requisitos	Plan de acción	Acciones, restricciones, preferencias	Las acciones se ordenan (parcialmente) en el tiempo
Programación	Actividades de trabajo, Recursos, Ranuras de tiempo, requisitos	Las actividades se distribuyen en las ranuras de tiempo de los recursos	Restricciones, preferencias	Se distingue de la asignación en su orientación temporal
Modelado	Requisitos	Modelo	Elementos de modelado, plantillas de modelos, restricciones, preferencias	Podría incluir síntesis 'creativa'

Nofa: (Schreiber, 2000)

### ESPECIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

El objetivo de esta etapa es obtener una especificación completa del conocimiento. Las siguientes actividades deben llevarse a cabo para la construcción de tal especificación:

- Elija una plantilla de tarea
- Construir una conceptualización inicial del dominio
- Especifique la categoría de conocimiento en una forma de intermedio.

### Selección de plantilla de tarea

Se comprende de tres partes: la plantilla de conocimiento, explicar el conocimiento del experto y modelar el conocimiento.

Son varios aspectos de la tarea de aplicación que pueden ser importantes en la elección de una plantilla de tarea adecuada:

- La naturaleza de la salida: Por ejemplo, una categoría de fallo, una categoría de decisión, un plan
- La naturaleza de los insumos: ¿Qué tipo de datos están disponibles para resolver el problema?
- La naturaleza del sistema que la tarea está analizando, construyendo o modificando
- Restricciones planteadas por el entorno de la tarea: por ejemplo, los costos de las observaciones.

Tomando en cuenta el modelo de organización OM-3 y el modelo de tareas TM-2, se puede realizar el análisis.

En ésta investigación, el conocimiento acerca de la selección de un área vocacional, mediante test para la evaluación es el punto focal. La evaluación del perfil vocacional del alumno que se ajusta con el objetivo, es una tarea analítica.

La naturaleza de la salida es una categoría de decisión, en la cual, según los resultados de la evaluación profesional, se decide la elección de un área vocacional.

La naturaleza de los insumos son normas dadas por la interpretación semi profesional y profesional, las cuales son compatibles con la plantilla de tarea de evaluación.

La naturaleza del sistema a analizar: el test vocacional

Además, hay criterios del test que consisten en una uniformidad de datos según la escala dada por la interpretación semi profesional y también normas específicas como la interpretación profesional.

Por lo tanto, la plantilla de evaluación se aplica en la tarea Evaluación / diagnóstico vocacional.

## Evaluación

**Figura 27.**

*Plantilla de evaluación.*

Caracterización General	
Meta	Buscar categoría de decisión para un caso basado en un conjunto de normas específicas
Ejemplo típico	Decida el área vocacional de una persona pasó por evaluación
Terminología	<b>Caso:</b> arreglos sobre datos numéricos del perfil vocacional del estudiante y la evaluación solicitada <b>Categoría de decisión:</b> elección del área vocacional <b>Normas:</b> conocimiento del dominio que se utiliza para tomar la decisión.
Entrada	Datos sobre el caso, normas específicas del caso
Salida	Una categoría de decisión
Características	La estructura de la evaluación puede parecerse mucho a la supervisión, pero existen diferencias, en el monitoreo siempre hay un aspecto temporal: la evaluación se realiza en un momento dado, mientras que en el monitorio la tarea se realiza en intervalos. El monitoreo proporciona discrepancia y no una categoría de decisión.

Nota: Elaboración propia

### Método predeterminado

Consiste en las siguientes funciones:

**Caso abstraído**, casi siempre algunos de los datos del caso necesitan ser abstraídos. Por ejemplo, las respuestas del alumno que deben ser representadas en número deben ser abstraídos en forma de arreglo mediante un escalamiento porcentual y filtradas condicionalmente, según la interpretación semi y profesional. Es modelada como una inferencia que se repite hasta que no se pueden hacer más abstracciones.

Las características abstraídas se añaden al caso.

**Especificar las normas**, después de la abstracción, el primer caso que hay que tomar es encontrar las normas o criterios que pueden utilizarse para este caso.

Al optimizarse la evaluación mediante la función Euclídea, para éste caso de evaluación vocacional una norma sería " distancia del perfil vocacional es menor con el caso almacenado "N".

**Norma de selección** se necesita seleccionar la única norma a evaluar. Cuando hay más de una norma hay conocimiento del dominio disponible que indica una ordenación de la evaluación de normas.

En este caso, el único orden es el siguiente:

Distancia del nuevo caso, perfil vocacional, es menor con el caso almacenado.

**Evaluar la norma**, ésta función produce un valor de verdad para la norma, de allí radicará la decisión final de la tarea de evaluación.

**Norma específica de caso** permitirá evaluar la semejanza del nuevo caso con los casos ya almacenados en la base de conocimientos, permitirá evaluar el grado de semejanza de un caso nuevo con otro almacenado en la base de conocimientos, como un experto humano.

Un ejemplo gráfico de evaluación es el siguiente:

### NUEVO CASO ENTRANTE

Número de tabla	Ambiente	Símbolo	Eje : X
1	Convencional	C	10
2	Realista	R	50
3	Investigador	I	10
4	Emprendedor	E	90
5	Social	S	10
6	Artístico	A	10

### BASE DE CONOCIMIENTOS

Número de tabla	Ambiente	Símbolo	Eje : Y	Eje : Z	...
1	Convencional	C	30	30	30
2	Realista	R	10	30	0
3	Investigador	I	70	70	70
4	Emprendedor	E	90	90	90
5	Social	S	30	30	30
6	Artístico	A	30	10	10

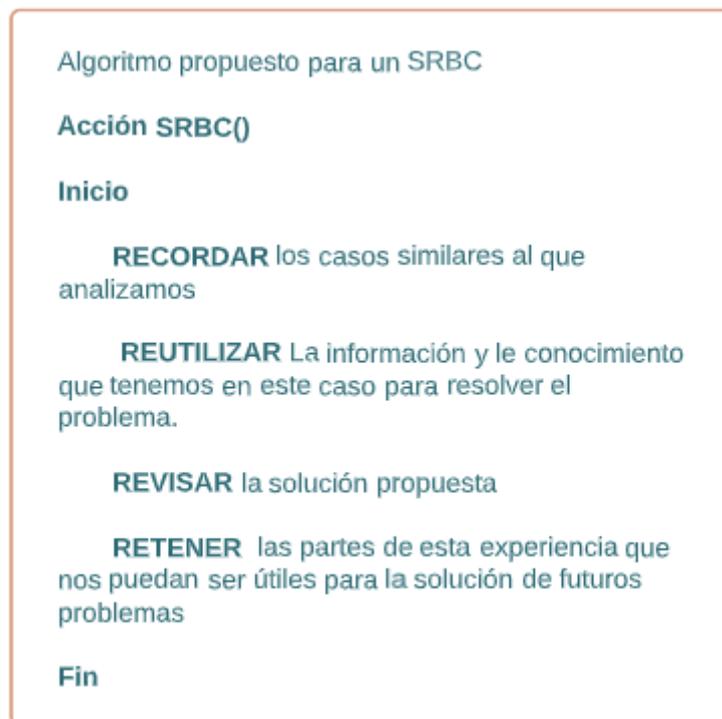
La ilustración anterior presenta, en la parte superior el arreglo con los datos resueltos del test vocacional, el cual se aprecia en el eje X representando el vector con los nuevos datos, donde ya se aplicaron las funciones anteriormente mencionadas, excepto la evaluación. En la parte inferior se aprecia la base de conocimientos, que está comprendido por los test más relevantes que el experto evaluó anteriormente, cada caso debe contener la descripción del problema y la solución.

Hay que tener en cuenta que la experiencia del psicólogo es tan importante si hay sumas iguales en 2 áreas, su experiencia determinará el diagnóstico final del estudiante.

El algoritmo general para un sistema de razonamiento basado en casos es el siguiente:

## Figura 28.

### *Algoritmo general para un SRBC*

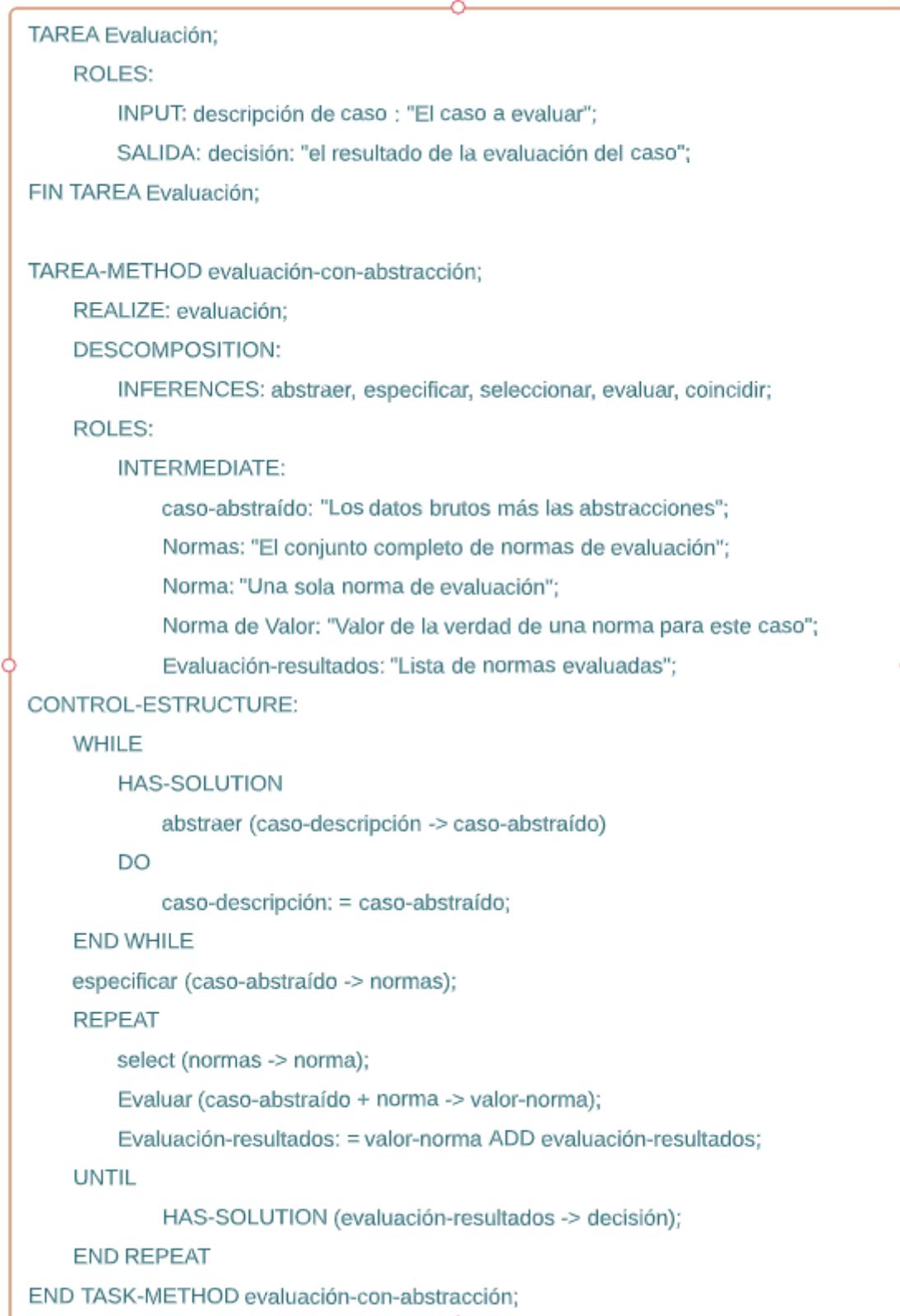


Nota: (Cortez et al., 2010)

Las funciones descritas más el algoritmo de un SBRC se adaptarán con la siguiente estructura de inferencia, que de manera predeterminada nos muestra la plantilla de evaluación, a la cual la presentamos tal como está para empezar.

**Figura 29.**

*Método para evaluación*



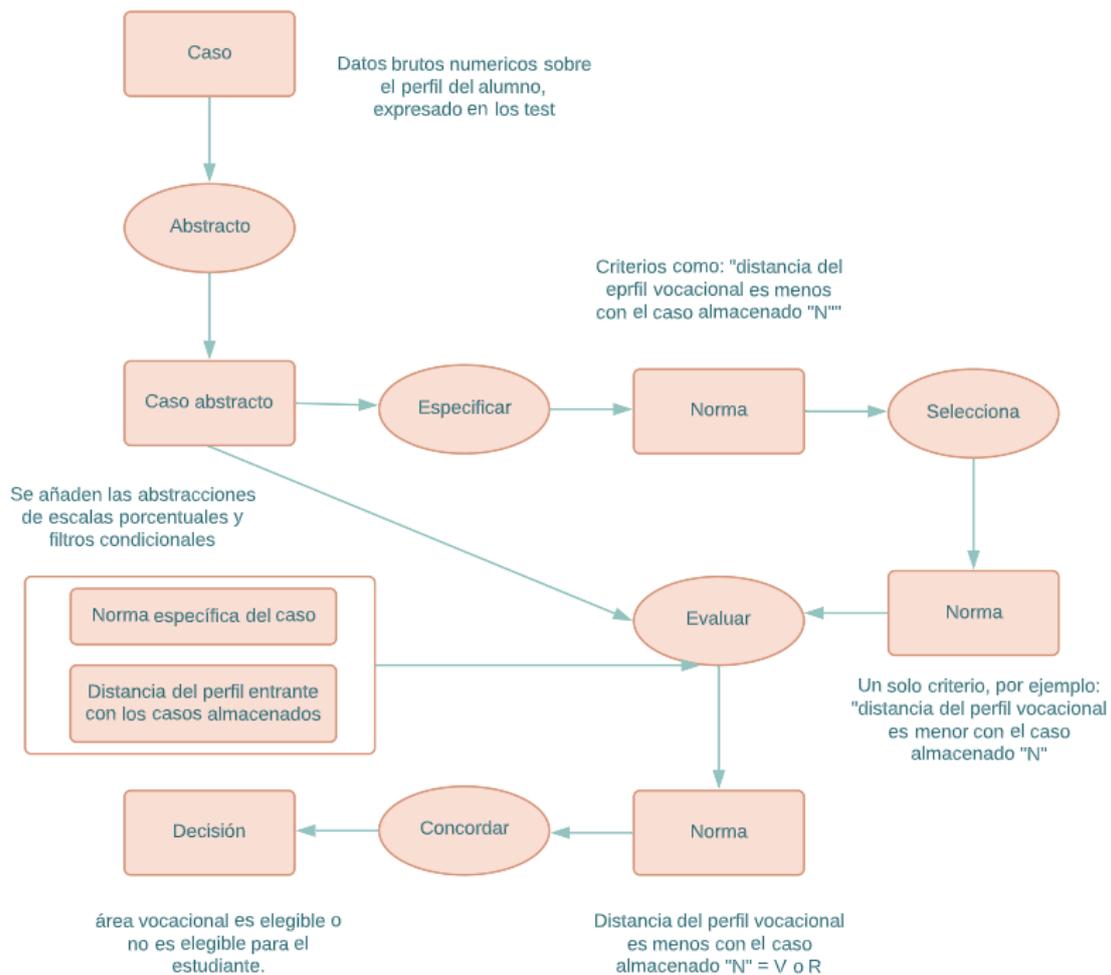
Nota: (Schreiber, 2000)

La estructura de inferencia parece ajustarse con la aplicación. Una buena técnica para establecer tal objetivo es construir una estructura de inferencia anotada.

Por ejemplo:

**Figura 30.**

*Estructura de inferencia para el problema de evaluación del alumno.*



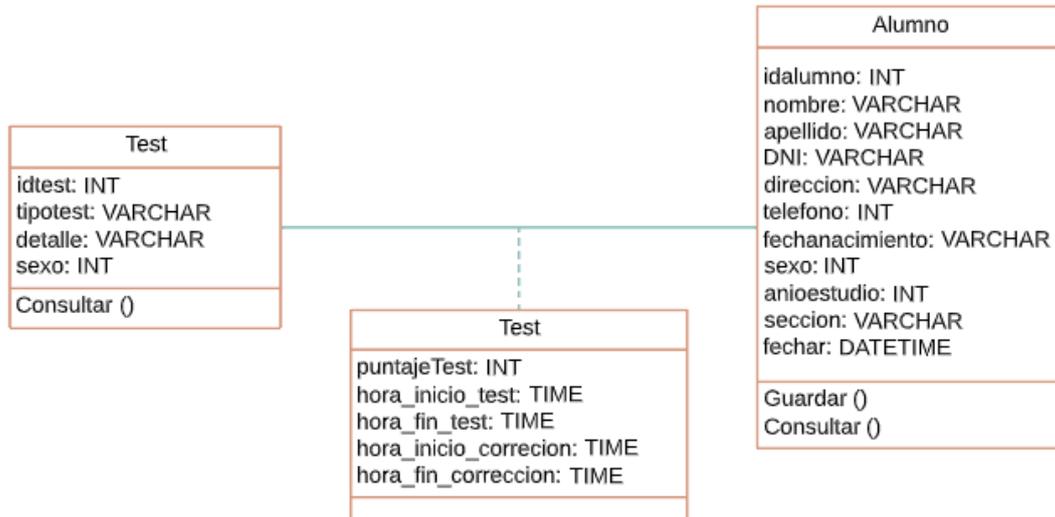
Nota: Elaboración propia

### Construir conceptualización Inicial del dominio

El objetivo de esta actividad es construir un modelo de datos inicial del dominio independiente del problema que se esté resolviendo o de los métodos de tarea elegidos. Normalmente, el esquema de dominio de una aplicación de uso intensivo de conocimientos contiene al menos dos partes de las siguientes:

**Figura 31.**

*Representación de los dos conceptos de dominio central en la evaluación vocacional alumno test*



Nota: Elaboración propia

Encontramos dos tipos de objetos centrales que pueden modelarse con técnicas estándar de modelado de datos a conocer, el test y el alumno. En la imagen anterior se muestra que éstas dos se relacionan mediante el caso evaluación vocacional. Los alumnos deben aplicarse a este test. La hora inicial y final del desarrollo del Test y de la corrección es un ejemplo de un atributo de relación, ya que su valor depende de los dos objetos que participan en la relación.

### **Criterios de evaluación**

Además de la información sobre el test y el alumno, la evaluación tiene que ver con un criterio específico. Para éste sistema necesitamos distinguir el siguiente criterio:

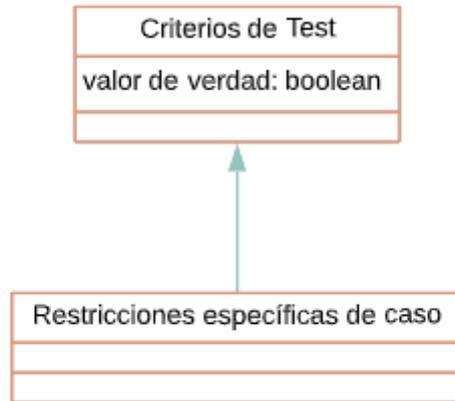
- 1. ¿El área vocacional del caso N se ajusta al perfil ingresado por el estudiante?**

Representamos esto definiendo 1 subtipo de un concepto de test-criterio. Tiene un valor de verdad de atributo, que se puede dar uso para indicar si el

criterio es verdadero o falso. Encierra la función mencionada con anterioridad entre el caso almacenado y el nuevo caso.

**Figura 32.**

*Jerarquía de subtipos que representa los cuatro tipos de criterios*



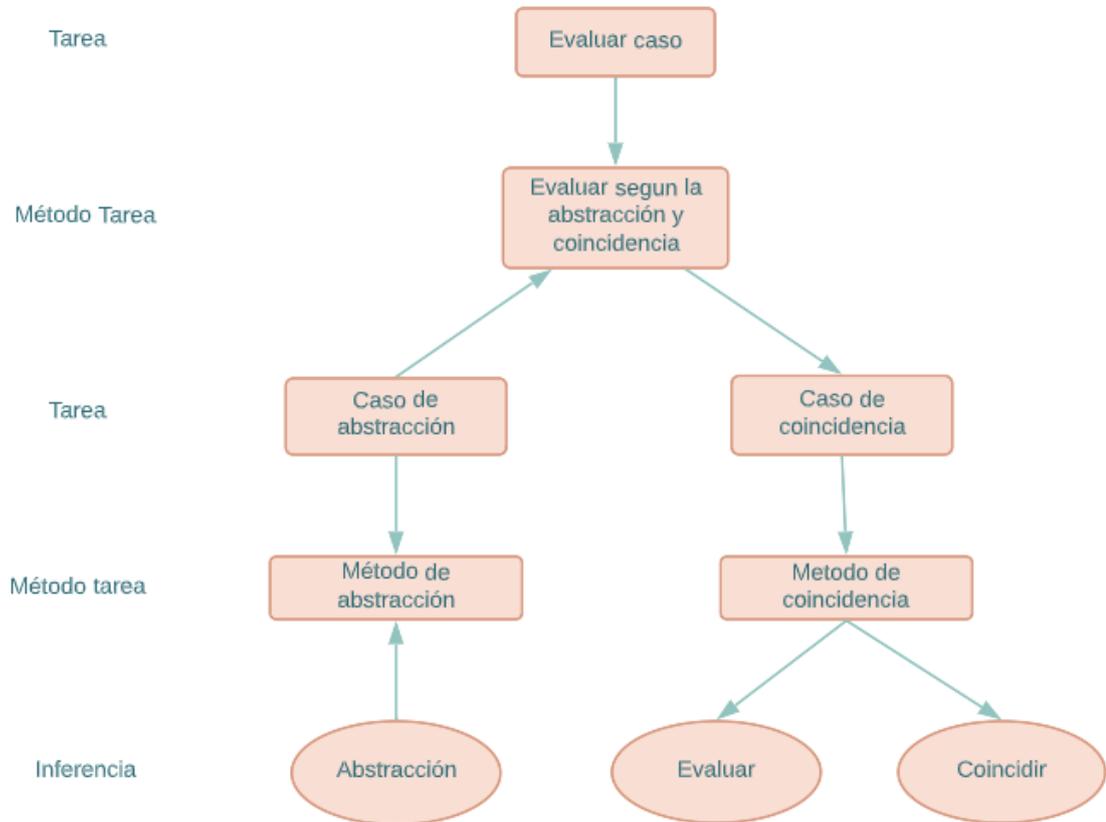
Nota: Elaboración propia

**Especificación completa del modelo de conocimiento**

**Conocimiento de la tarea** La metodología da como sugerencia la estructuración del método en una tarea compuesta con dos subtareas. Es típica para pequeñas variaciones en los modelos predeterminados introducidos por un ingeniero del conocimiento para una aplicación particular

**Figura 33.**

*Tarea y tareas en el dominio test-evaluación*



Nota: Elaboración propia

La figura muestra todas las tareas, sus métodos y las inferencias a las que están vinculados

### Figura 34.

#### *Especificación del más alto nivel de tarea "Evaluación-caso"*

```
TAREA evaluar-caso;  
  NOMBRE-DOMINIO: evaluar-caso;  
  META:  
    Evaluar si el perfil vocacional entrante satisface los criterios de un perfil vocacional  
    almacenado.  
  ROLES:  
    INPUT:  
      descripción del caso: "Datos del test realizados por el estudiante"  
      caso-especifico-requisitos: "funcion de similaridad";  
    SALIDA:  
      decisión: "elección de un área vocacional para el estudiante acorde con el caso  
      coincidente";  
FIN TAREA evaluar-caso;  
  
TAREA-METHOD evaluar-abstracción.coincidencia  
  REALIZES: evaluación-caso;  
  DESCOMPOSITION:  
    TAREAS: caso-abstracción, caso-coincidir;  
  ROLES:  
    INTERMEDIATE:  
      caso-abstraído: "Los datos brutos mas las abstracciones";  
  CONTROL-ESTRUCTURE:  
    caso-abstraído: (descripción-caso-> caso-abstraído);  
    coincidir-caso(caso-abstraído + caso-especifico-requisitos->decisión);  
    evaluación-resultados: = decisión evaluación-resultados;  
END TAREA-METHOD evaluación-con-abstracción-coincidencia;
```

Nota: Elaboración propia

La tarea de nivel superior se denomina evaluar-caso. Es común asignar a las tareas un nombre independiente del dominio. En la especificación textual se puede agregar un nombre de dominio específico de manera opcional. La entrada y la salida que se observa en la ilustración anterior se describen en un vocabulario independiente al dominio. Utilizamos un término como descripción de caso reemplazando evaluación-test.

### **Abstracciones**

Las abstracciones requeridas para el modelo de evaluación es escalar porcentualmente y filtrar los resultados de los test resueltos por el estudiante. Se necesita abstraer los datos numerados de las respuestas de los Test. La

data se ordena en escalas porcentuales para finalmente poder hacer el filtro condicional de las respuestas.

Hay 6 entradas en el test, que pertenecen a 6 áreas vocacionales, lo siguiente son un conjunto de reglas simples expresadas para facilitar la abstracción.

**Figura 35.**

*Escalas porcentuales para el Test de intereses*

	R	I	A	S	E	C		Flechas de Intensidad
90%	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	Muy alto	↑ ↑ ↑
70%	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	Alto	↑ ↑
50%	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	Medio	↑
30%	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	Bajo	---
10%	10-10	10-10	10-10	10-10	10-10	10-10	Muy bajo	---
0%	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	Nulo	---
	R	I	A	S	E	C		Flechas de intensidad

Nota: Gottfredson & Holland, 1990

Se aplica los filtros y se suman

**Figura 36.**

*Escala porcentual*

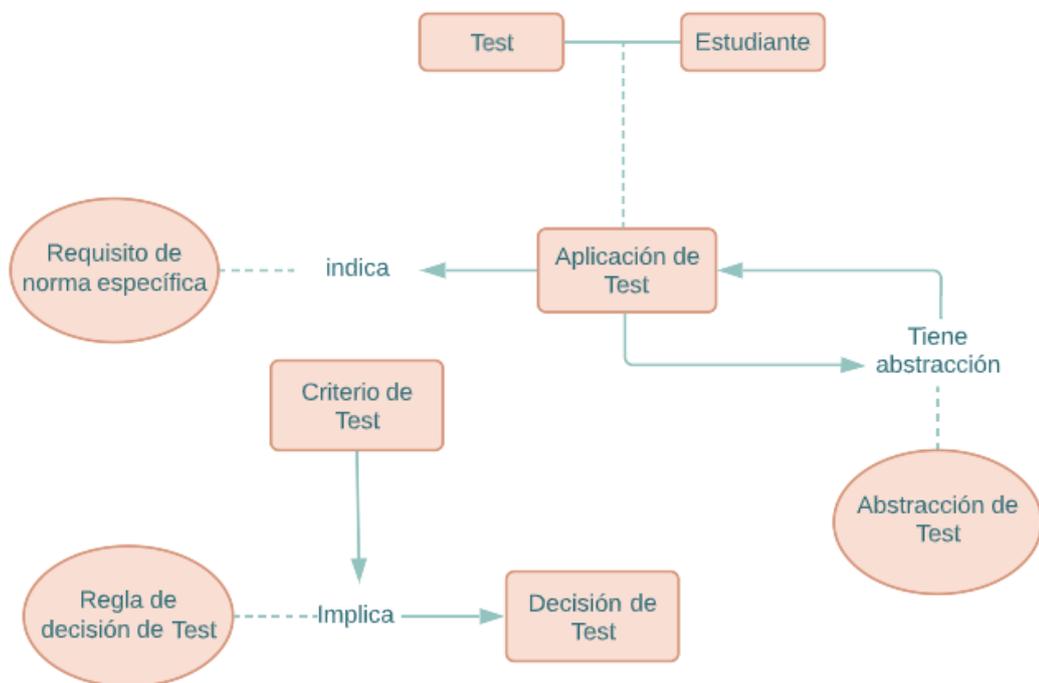
	R	I	A	S	E	C
Sumatoria	00	50	30	00	90	70

Nota: Elaboración propia

Los requisitos para otros criterios pueden expresarse de manera similar. El ejemplo en la siguiente ilustración muestra el bucle de abstracción, mencionando las escalas numéricas con las que se reemplazan las respuestas más el filtro de la interpretación profesional.

**Figura 37.**

*Esquema de dominio para la aplicación de Evaluación Vocacional*



Nota: Elaboración propia

## Conocimientos de inferencia

Se ha identificado dos inferencias, abstraer y evaluar. Éstas proporcionan el enlace desde las tareas y sus métodos por un lado y el esquema de dominio por otro lado, el esquema de dominio. La distinción principal con una tarea es que una inferencia no tiene un método asociado con ella.

En la siguiente imagen se muestra la especificación textual de los de las inferencias a saber.

```
INFERENCE abstracción;
  ROLES:
    INPUT: descripción del caso;
    OUTPUT: caso abstraído;
    ESTÁTICO: abstracción-conocimiento;
  ESPECIFICACIÓN:
    "La entrada es un conjunto de datos de caso y la salida es el mismo
    conjunto de datos extendidos con una característica sbrtracta que se
    puede derivar de los datos utilizando el corpus de conocimiento de
    abstracción";
END INFERENCE asbtracción;

INFERENCE evaluar;
  ROLES:
    INPUT:
      Norma, caso-abtraído, caso-específico-requisitos;
    OUTPUT:
      Valor-norma;
    ESTÁTICO:
      Requisitos;
  ESPECIFICACIÓN:
    "Establecer el valor de la nomra de entrada para la descripción
    del caso dado. el conocimiento del dominio está formado por
    los requisitos adicionales específicos de los casos que se
    encuentran en la base de conocimientos, que forman parte de
    la entrada"
END INFERENCE evaluar;
```

Especificación textual de dos de las inferencias

## Requisitos de los criterios

En su mayoría el conocimiento del dominio está referido a las reglas lógicas que son especificadas comparando caso por caso almacenado con el caso entrante para evaluar con cual se define la menor distancia y por ende la mayor cercanía, especificando los requisitos a los que se deben dar cumplimiento para el criterio único.

### **Base de conocimiento**

Necesitamos algunos conocimientos de dominio sobre el conocimiento de las decisiones. La decisión puede ser representada mediante la coincidencia de SI el perfil de un determinado caso de la base de conocimientos es elegible con el problema más semejante para el nuevo caso ENTONCES se decide que la solución que ya está integrada a dicho caso semejante será la solución del caso entrante. Además, necesitamos expresar la dependencia lógica entre criterio y decisión. Estas reglas de decisión son muy simples: si el criterio es verdadero para un determinado caso es que el diagnóstico del caso de la base es elegible para la evaluación vocacional que solicitó. (Cortez et al., 2010)

### **REFINAMIENTO DEL CONOCIMIENTO**

#### **Tabla 30.**

*Hoja de trabajo KM-1*

<b>Modelo de Conocimiento</b>	<b>Hoja de trabajo KM-1: Lista de Verificación de Documentación del Modelo de conocimiento</b>
<b>Entrada de documentos</b>	<b>Descripción</b>
<b>MODELO DE CONOCIMIENTO</b>	Definido y Modelado en la información previa, desde la identificación, especificación y refinamiento del conocimiento.
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS</b>	<p><b>Metodología CommonKADS:</b></p> <p>Schreiber, G. (2000). Knowledge engineering and management: The commonKADS methodology. <i>Computers &amp; Mathematics with Applications</i>, 40(2–3).</p> <p><a href="https://doi.org/10.1016/s0898-1221(00)90199-8">https://doi.org/10.1016/s0898-1221(00)90199-8</a></p>

### **Sistemas de Razonamiento basado en Casos:**

Cortez, A., Navarro, C., & Pariona, J. (2010). Sistemas de razonamiento basado en casos aplicado a sistemas de líneas de productos software. *Revista de Investigación de Sistemas e Informática*, 7(2).

<b>GLOSARIO</b>	Listado de términos del dominio de la aplicación con una definición
<b>COMPONENTES CONSIDERADOS</b>	Plantilla para la parte analítica evaluación. Plantillas proveídas por CommonKADS
<b>ESCENARIOS</b>	Evaluación del área vocacional en un proceso de orientación vocacional del estudiante
<b>RESULTADOS DE VALIDACIÓN</b>	Descripción del resultado de los estudios de validación.
<b>MATERIAL DE ELICITACIÓN</b>	Entrevistas

---

Nota: Elaboración propia

### **5. MODELO DE COMUNICACIÓN (CM)**

El modelo de aplicación es bastante simple, el plan general de comunicación se puede describir en un solo diagrama mostrando los principales estados y transiciones involucrados en esta área.

Una vez recibida la nueva aplicación, se activa una transacción **solicitud recibida de evaluación** llevando al sistema a evaluar el estado, por lo que será necesario información sobre los datos del Test desarrollando por el estudiante solicitante, dando lugar a la segunda transacción que consiste en un patrón de petición/respuesta enviando una solicitud a la base de datos entrando al sistema en un estado espera de datos. Al finalizar la evaluación el sistema trasciende a su estado final llevando a cabo la transacción decisión de informe asegurando que se inserte el nuevo caso a la base de conocimientos en la base de datos a la que se da uso.

**Figura 38.**

*Diagrama de estado del plan de comunicación para la evaluación de la tarea*



Nota: Elaboración propia

**Tabla 31.**

*Hoja de trabajo CM-1*

Modelo de Comunicación	Hoja de Trabajo CM-1
<b>TRANSACCIÓN</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD DE PEDIDO</b>
<b>OBJETO DE INFORMACIÓN</b>	Una solicitud de evaluación
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS</b>	Listado de las fuentes de información sobre el dominio de la aplicación consultada
<b>AGENTES INVOLUCRADOS</b>	Entrada de datos + sistema de conocimiento + evaluador
<b>PLAN DE COMUNICACIÓN</b>	La transacción puede activarse tan pronto como llegue un nuevo caso.
<b>CONSTRUCCIONES</b>	Las interfaces de los Test interactuaron con el evaluador, tutor y con el psicólogo especializado.  Posteriormente el sistema es totalmente automatizado e interactuará con el estudiante mediante un mecanismo de entrada de datos
<b>ESPECIFICACIONES DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN</b>	Información del tipo petición / respuesta

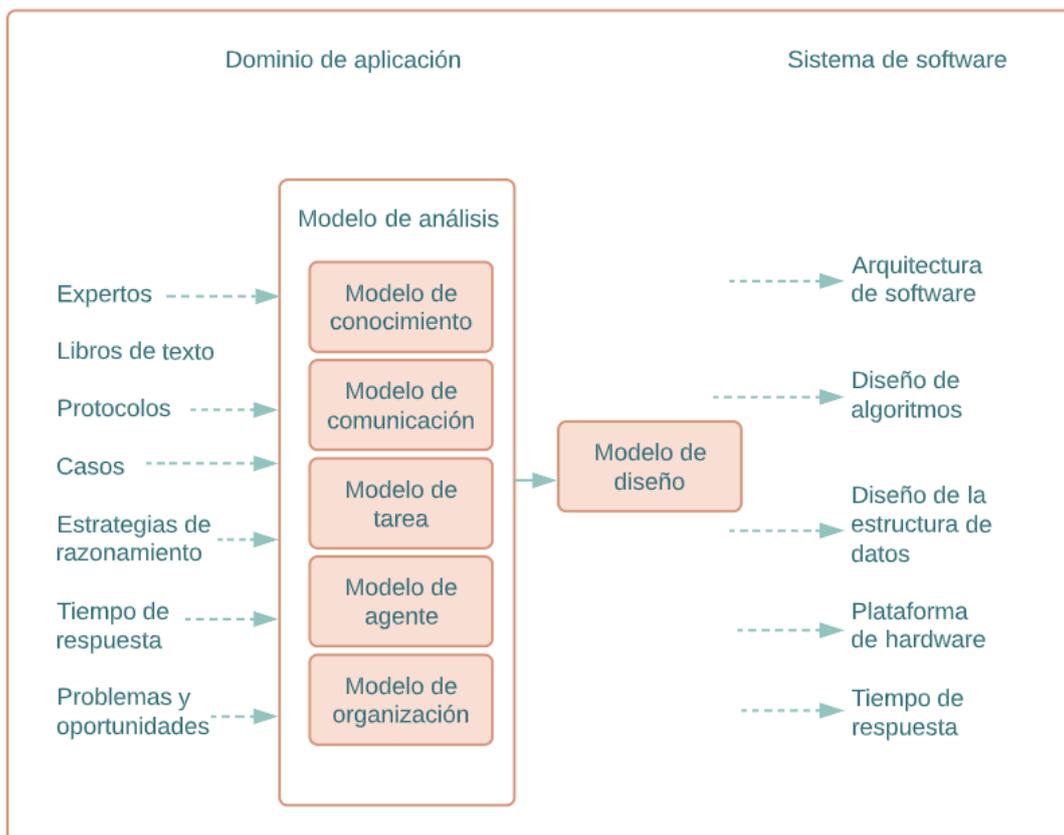
Nota: Elaboración propia

## 6. MODELO DE DISEÑO

Describe una estructura y los mecanismos de los sistemas basados en conocimiento formando parte de la fase del diseño y planteando que para tener un diseño completo del sistema hay que tener una arquitectura, una plataforma y un diseño de aplicación.

**Figura 39.**

*El modelo de diseño, contrariamente al orden de los modelos de CommonKADS*



Nota: Elaboración propia

Se da representación a una **arquitectura de referencia** que puede ser usado para sistemas intensivos basados en conocimiento en CommonKADS. Viene a ser el esqueleto de una arquitectura de referencia.

La arquitectura de referencia da uso al principio de diseño de conservación de la estructura. Este principio dicta que el contenido y la estructura de la

información contenida en los modelos de análisis se conservan durante el diseño, facilitando transparencia y la facilidad de mantenimiento del diseño, dando garantía de una alta calidad de diseño.

Conservar la información es la noción clave, el diseño de preservación de la estructura garantiza que el proceso de diseño cumpla los criterios de calidad los cuales son: reutilización de código, mantenibilidad y adaptabilidad y explicación.

En la reutilización de código los fragmentos son reutilizables y pueden ser de varios tipos y tamaños, desde implementaciones de inferencias hasta implementaciones de una agregación de inferencias más conocimiento de control.

En la mantenibilidad y adaptabilidad la preservación de la estructura del modelo de análisis hace posible retomar una omisión o inconsistencia en el artefacto implementado.

La necesidad de explicar la lógica del proceso de razonamiento es para saber qué pasos elementales de resolución de problemas se utilizan y qué papel juega en la inferencia o cuando y porque se utiliza para resolver un problema particular.

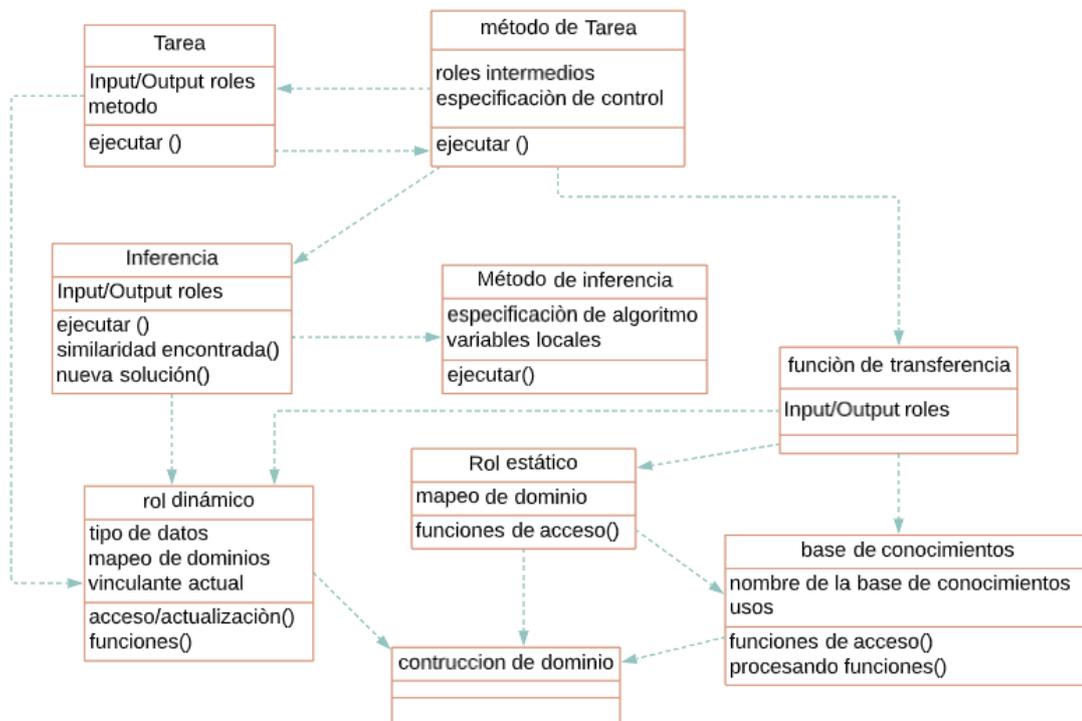
El modelo de aplicación contiene las funciones de razonamiento y las estructuras de información y conocimiento.

### **Paso 1: Diseño de la arquitectura del sistema**

La arquitectura global del sistema se representa gráficamente de la siguiente manera:

**Figura 40.**

*Arquitectura global del sistema*



Nota: Elaboración propia

**Tabla 32.**

*Hoja de trabajo DM-1*

Modelo de diseño	Hoja de trabajo Arquitectura del sistema DM-1
<b>Decisión de la arquitectura</b>	<b>Formato</b>
<b>Estructura del subsistema</b>	La arquitectura adopta el modelo Cliente/Servidor. De esta manera el motor de base de datos almacenada en un servidor es consultada por cada cliente/ordenador.
<b>Modo de control</b>	
<b>Descomposición del sistema</b>	Los componentes del análisis tienen un carácter funcional e interactúan con la base de datos.

Nota: Elaboración propia

## **Cliente-servidor**

Es un modelo de diseño de software en que las tareas son repartidas entre los proveedores de recursos y servicios y los demandantes. Tecnología brindada al usuario final un acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de computo o cualquier recurso del grupo de trabajo.

### **Arquitectura cliente-servidor**

Es denominado como cliente al proceso que inicia una petición de recursos o inicia un dialogo y servidor al proceso que da respuesta a estas solicitudes. En este modelo se hace una división de modo que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios mientras que el cliente tiene solo lo particular de cada usuario.

Características del remitente de la solicitud o cliente:

- Es quien inicia una o varias peticiones y tiene un papel activo en la comunicación.
- Espera y recibe respuestas del servidor
- Por lo general, interactúa de manera directa con los usuarios finales

Características del receptor de la solicitud o servidor

- Espera a que lleguen solicitudes de los clientes desempeñando un papel pasivo en la comunicación.
- Al recibir la solicitud, la procesa y luego envía la respuesta al cliente
- Generalmente acepta las conexiones de un gran número de clientes.

Características generales en la arquitectura cliente – servidor:

- El cliente y el servidor pueden actuar como una sola entidad y también pueden actuar como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.
- Pueden estar en plataformas separadas o en la misma plataforma.

- La interrelación entre hardware y el software está basada en una infraestructura poderosa, de tal manera que el acceso a los recursos de la red no muestra la complejidad de los diferentes tipos de formatos de datos y protocolos.
- Las tareas del cliente y del servidor tienen diferentes requerimientos en cuanto a recursos de cómputo como velocidad del procesador, memoria, velocidad y capacidades del disco y dispositivos input-output.

**Servidores web**, dan uso a la tecnología cliente-servidor

Algunos servidores esperan las solicitudes en puertos de como que sus clientes saben a qué socalo IP, deben dirigir sus peticiones

## **Paso 2: Identificar la plataforma de implementación de objetivos**

**Tabla 33.**

*Hoja de trabajo DM-2*

<b>Modelo de diseño</b>	<b>Hoja de trabajo DM-2: plataforma de implementación de objetivos</b>
<b>Ambiente de Software</b>	El sistema puede operar en cualquier plataforma hosting web que cumpla las siguientes características:  SQL Server 2019/MySQL  Windows 7 en adelante
<b>Hardware potencial</b>	Cualquier tipo de servidor que soporte el ambiente de software
<b>Hardware seleccionado</b>	Servidor:  Procesador Intel Core i5 – Memoria RAM 32GB  Clientes:

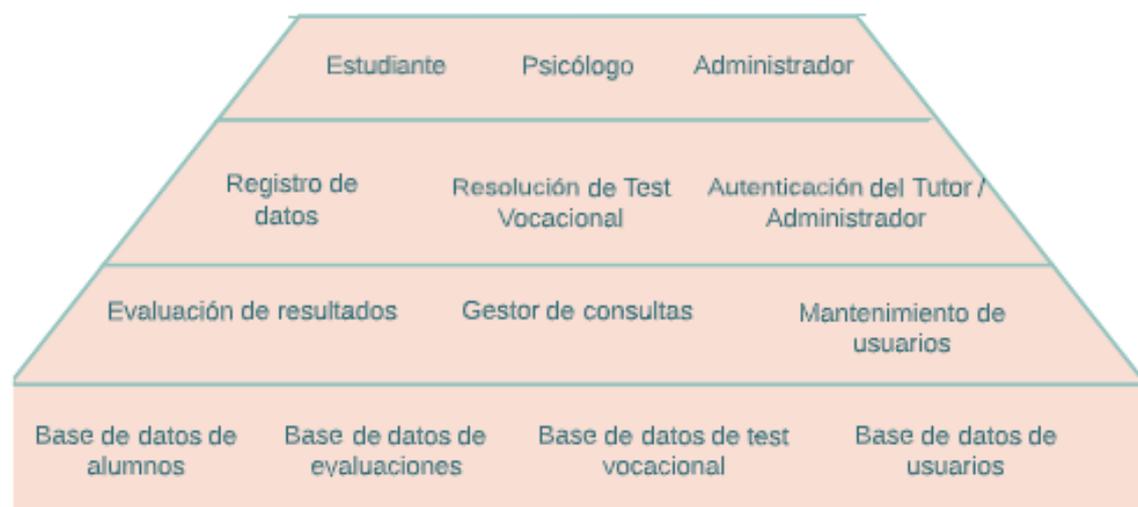
	Intel Core i3 en adelante
<b>Librería de visualización</b>	Se dio uso a Angular 11.0
<b>Lenguaje de tipado</b>	C# como lenguaje de tipado
<b>Representación del conocimiento</b>	Python
<b>Protocolos de interacción</b>	Para este sistema no es necesario que sea interoperable con otros sistemas
<b>Flujo de control</b>	Se usará solicitudes del usuario mediante URL. El sistema internamente operará según lo descrito en DM-1
<b>Soporte CommonKADS</b>	-

Nota: Elaboración propia

### Paso 3: Especificar componentes arquitectónicos

**Figura 41.**

*Arquitectura de un sistema experto para la orientación vocacional*



Nota: Elaboración propia

## Modelo físico de la base de datos

studyInstitutions	
id	
name	
studyCareers	
description	
details	
img	
isActive	
url	

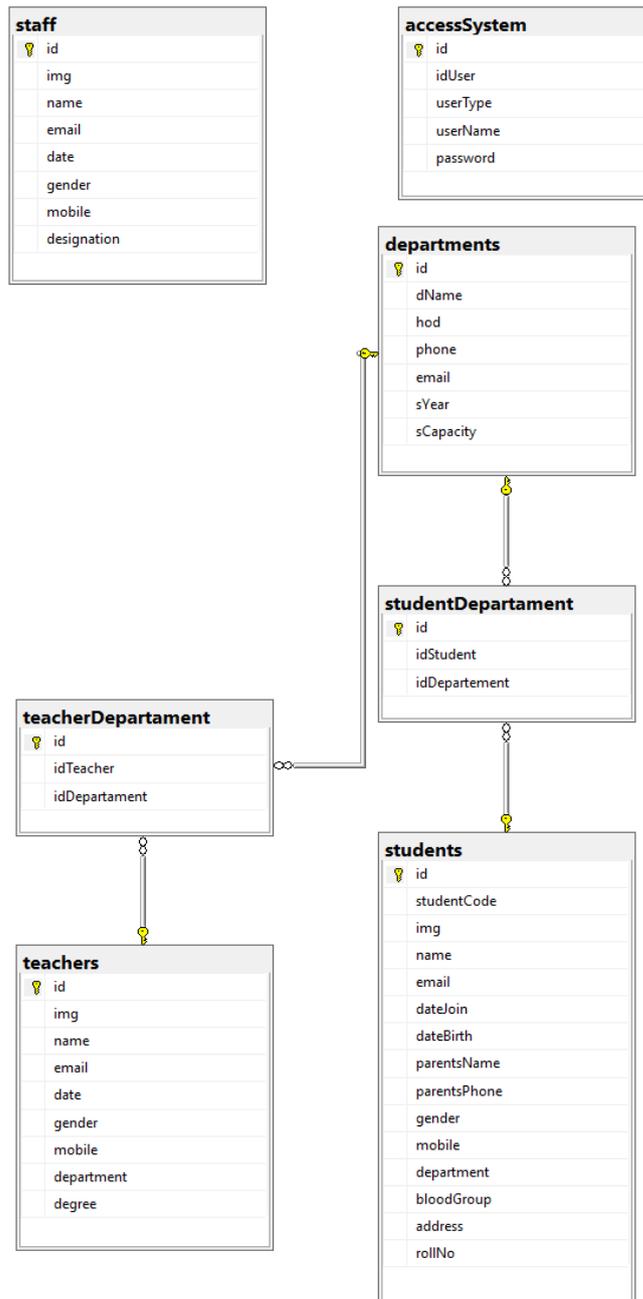
vocations	
id	
vocation	
img	
description	

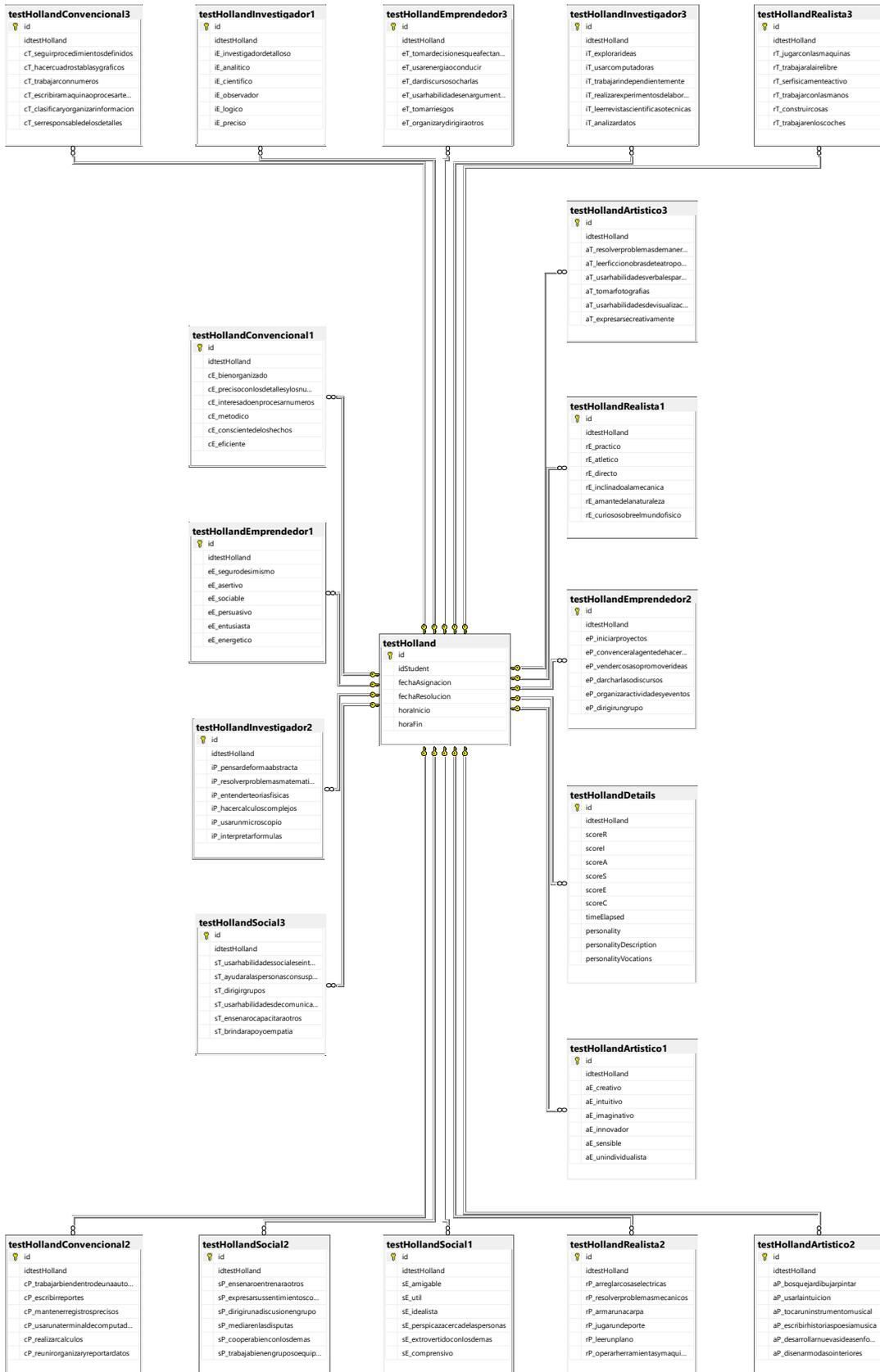
studyCareers	
id	
name	
jobProfile	
workField	
img	
isActive	

parameterDetails	
id	
idParameter	
code	
value_1	
value_2	
value_3	
sort	
isActive	

parameters	
id	
name	
code	
description	







## Diccionario de datos

- Staff
- Students
- Teachers
- accesSystem
- departaments
- studentDepartament
- teacherDepartament
- parameters
- parameterDetails
- studyCareers
- studyInstituciones
- vocations

---

Students					
Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
id	varchar(30)	x	x		identificador de estudiante
studentCode	varchar(20)		x		código de estudiante
Img	varchar(20)				foto del estudiante
Name	varchar(30)		x		nombre del estudiante
Email	varchar(30)		x		correo del estudiante

---

<b>dateJoin</b>	date	x	fecha de registro
<b>dateBirth</b>	date	X	fecha de nacimiento del estudiante
<b>parentsName</b>	varchar(30)	x	nombre de pariente del estudiante
<b>parentsPhone</b>	int	X	teléfono del pariente del estudiante
<b>Gender</b>	varchar(20)	X	genero del estudiante
<b>Mobile</b>	int	X	teléfono del estudiante
<b>department</b>	varchar(30)	X	Aula del estudiante
<b>bloodGroup</b>	varchar(30)	X	grupo sanguíneo
<b>Address</b>	varchar(50)	X	dirección
<b>rollNo</b>			

#### Staff

Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
<b>id</b>	varchar(30)	x	x		identificador del administrador
<b>img</b>	varchar(50)		x		foto del administrador
<b>name</b>	varchar(30)		X		nombres del administrador
<b>email</b>	varchar(30)		x		correo del administrador
<b>date</b>	date		x		fecha de nacimiento del administrador
<b>gender</b>	varchar(20)		x		genero del administrador
<b>mobile</b>	int		x		teléfono del administrador
<b>designation</b>			x		Cargo del administrador

---

**teachers**

---

<b>Column Name</b>	<b>DataType</b>	<b>PK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Comment</b>
<b>id</b>	varchar(30)	x	x		identificador del tutor
<b>img</b>	varchar(50)		X		foto del tutor
<b>name</b>	varchar(30)		X		nombres del tutor
<b>email</b>	varchar(30)		X		correo del tutor
<b>date</b>	date		X		fecha de nacimiento del tutor
<b>gender</b>	varchar(30)		X		genero del tutor
<b>mobile</b>	int		X		teléfono del tutor
<b>department</b>	varchar(30)		X		Aula del tutor
<b>degree</b>			X		Grado al que pertenece

---

---

**accessSystem**

---

<b>Column Name</b>	<b>DataType</b>	<b>PK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Comment</b>
<b>id</b>	varchar(30)	x	X		identificador del login
<b>idUser</b>	varchar(30)		X		identificador del usuario
<b>userType</b>	varchar(30)		X		tipo de usuario
<b>userName</b>			X		nombre de usuario
<b>password</b>			X		contraseña de usuario

---

---

**departments**

---

<b>Column Name</b>	<b>DataType</b>	<b>PK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Comment</b>
<b>id</b>	int(10)	x	X	x	identificador del aula
<b>dName</b>	varchar(30)		X		Tutor encargado

---

<b>hod</b>		X	Grado y seccion
<b>phone</b>	int	X	teléfono del aula
<b>email</b>	varchar(30)	X	Email del tutor de aula
<b>sYear</b>		X	Año academico
<b>sCapacity</b>		X	Capacidad de estudiantes

#### studentDepartament

Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
<b>id</b>	varchar(30)	x	x		identificador del aula del estudiante
<b>idStudent</b>	varchar(30)		X		identificador del estudiante
<b>idDepartament</b>	varchar(30)		X		identificador del aula

#### teacherDepartament

Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
<b>id</b>	varchar(30)	x	x	X	identificador del aula del tutor
<b>idTeacher</b>	varchar(30)		X		identificador del tutor
<b>idDepartament</b>	varchar(30)		X		identificador del aula

#### parameters

Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
<b>id</b>	varchar(30)	x	x	X	identificador del parámetro
<b>name</b>	varchar(30)		X		nombre del parametro
<b>code</b>	varchar(30)		X		código del parámetro

<b>description</b>	varchar(50)	X	descripción del parámetro
--------------------	-------------	---	---------------------------

### parameterDetails

Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
<b>id</b>	varchar(30)	x	X	X	identificador del detalle del parámetro
<b>idParameter</b>	varchar(30)		X		identificador del parámetro
<b>code</b>	varchar(30)		X		código del detalle
<b>value_1</b>	varchar(30)		X		valor 1
<b>value_2</b>	varchar(30)		X		valor 2
<b>value_3</b>	varchar(30)		X		valor 3
<b>sort</b>	varchar(30)		X		
<b>isActive</b>			x		

### StudyCareers

Column Name	DataType	PK	NN	AI	Comment
<b>id</b>	varchar(30)	x	x	X	identificador de las carreras
<b>name</b>	varchar(30)		X		nombre de la carrera
<b>jobProfile</b>	varchar(30)		X		perfil del trabajo
<b>workField</b>	varchar(30)		X		campo de trabajo
<b>img</b>	varchar(50)		X		imagen de la carrera
<b>isActive</b>					

### studyInstitutions

<b>Column Name</b>	<b>DataType</b>	<b>PK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Comment</b>
<b>id</b>	varchar(30)	x	x	X	identificador de la institución
<b>name</b>	varchar(30)		X		nombre de la institución
<b>studyCareers</b>	varchar(30)		X		carreras de estudio
<b>description</b>	varchar(100)		X		descripción de la institución
<b>details</b>	varchar(100)		X		detalles de la institución
<b>img</b>	varchar(100)		X		imagen de la institución
<b>isActive</b>			X		Para mostrar o no
<b>url</b>	varchar(50)		X		enlace de la institucion

#### **vocations**

<b>Column Name</b>	<b>DataType</b>	<b>PK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Comment</b>
<b>id</b>	varchar(30)	x	X	X	identificador de la vocación
<b>vocation</b>	varchar(30)		X		nombre de la vocación
<b>img</b>	varchar(100)		X		imagen de la vocación
<b>description</b>	varchar(100)		X		descripción de la vocacion

## Codificando las vistas

Finalmente, necesitamos escribir las implementaciones de vista requeridas.

Se incluyó algunas vistas para dar seguimiento de la ejecución del Sistema.

En la implementación hay una vista principal para el acceso del alumno y dar lugar al inicio de sesión.



### Inscribirse

Introduce los datos para crear tu cuenta

Nombre completo *	Nro Documento
Email *	Teléfono *
Contraseña *	Confirmar contraseña *

Cargar imagen  
Elegir archivo | No se eligió ningún archivo

¿Ya registrado?? [Login](#)

Registrar

## Sistema Experto Aplicado al Proceso de Orientación Vocacional



### Bienvenido

[Admin](#) [Tutor](#) [Estudiante](#)

Iniciar sesión como : Admin

Usuario
Password

Ingresar

¿Necesito una cuenta? [Inscribirse](#)

SEAPOV

Samira Lara Lopez  
Estudiante

PRINCIPAL

- Dashboard
- Carreras e Instituciones
- Test Vocacional
- Resultados del Test
- Cerrar sesión

Test Vocacional | Inicio / Realizar Test

### TEST DE HOLLAND



**El Test de Holland:**  
John Holland, profesor emérito de la Universidad Johns Hopkins, es un psicólogo que dedicó su vida profesional a investigar temas relacionados con la elección de carrera y la satisfacción.

Elija su imagen de fondo

- Galaxia
- Mariposa
- Wonder World
- Lectura

**Recomendaciones:**  
Marque todas las declaraciones que lo describan la mayor parte del tiempo. Puede marcar una o varias opciones solo aquellas que describan su personalidad. El test tiene una duración de 25 minutos, tiempo en el que se calificará automáticamente.

Elija una música

Música 1  
▶ 0:00 / 13:51 ◀

Música 2  
▶ 0:00 / 1:00:01 ◀

Música 3  
▶ 0:00 / 3:07 ◀

Iniciar Test

SEAPOV

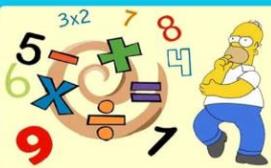
Samira Lara Lopez  
Estudiante

PRINCIPAL

- Dashboard
- Carreras e Instituciones
- Test Vocacional
- Resultados del Test
- Cerrar sesión

Test Vocacional | Inicio / Realizar Test

Tabla 1: Puede elegir una, varias o ninguna de las opciones.

 <p>Prefero seguir en el mismo trabajo durante mucho tiempo</p> <input type="checkbox"/>	 <p>Me gustan los trabajos con números</p> <input type="checkbox"/>	 <p>Prefero llevar a cabo los proyectos con cuidado, haciéndolos paso a paso.</p> <input type="checkbox"/>
---	---	---

Siguiente

## ANEXO 16: ARTÍCULO CIENTIFICO

### Optimización del proceso de orientación vocacional mediante un sistema experto: Reducción de tiempo y mejora en el autoconocimiento del alumno

Julia Silvana Huayta Gómez

Universidad Nacional de Cañete, Lima, Perú, [1676049831@undc.edu.pe](mailto:1676049831@undc.edu.pe)

#### Resumen

**Enfoque de investigación:** El proceso de orientación vocacional en instituciones educativas presenta desafíos significativos, como la limitación de tiempo para que los psicólogos realicen las evaluaciones de los Test de Orientación Vocacional, los errores en los diagnósticos debido a la gran cantidad de pruebas que se deben analizar, así como el tiempo que los estudiantes requieren para completar un Test. En este contexto, las herramientas tecnológicas se han identificado como una solución efectiva para abordar estos problemas. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es mejorar el proceso de orientación vocacional en una institución educativa mediante la implementación de un sistema experto. El propósito principal del sistema experto es reducir el tiempo necesario para administrar el test y lograr una mayor eficacia en el autoconocimiento de los alumnos en relación a sus intereses basados en las personalidades del Test de Holland.

**Metodología:** El desarrollo del sistema experto se llevó a cabo siguiendo un enfoque basado en seis modelos. En primer lugar, se realizó un modelo de organización para evaluar el alcance y la factibilidad del proyecto. A continuación, se diseñó un modelo de tareas y agentes para estudiar el impacto y buscar mejoras. Posteriormente, se desarrolló un modelo de conocimiento que analizó las bases de conocimiento pertinentes. Asimismo, se diseñó un modelo de comunicación para evaluar la interfaz de comunicación del sistema. Luego, se creó un modelo de diseño que proporcionó las pautas para la implementación del sistema. Por último, se llevó a cabo la implementación del sistema de conocimiento, asegurando su correcto funcionamiento.

**Resultados:** La implementación del sistema experto ha demostrado mejoras significativas en el proceso de orientación vocacional. Se logró reducir el tiempo necesario para aplicar el test, optimizando así el tiempo del psicólogo y permitiendo una mayor capacidad de análisis. Además, se observó una mejora en la eficacia del autoconocimiento de los estudiantes en relación a sus intereses vocacionales basados en las personalidades del Test de Holland.

**Contribución y relevancia:** Este estudio científico aporta una contribución importante al campo de la orientación vocacional en instituciones educativas al presentar un enfoque innovador para abordar los desafíos mencionados. La implementación de un sistema experto representa una solución tecnológica efectiva que puede ayudar a optimizar el proceso de orientación vocacional, brindando beneficios tanto para los psicólogos encargados de administrar los test como para los estudiantes que buscan un mayor autoconocimiento en relación a sus intereses profesionales.

**Palabras claves:** *sistema experto, orientación vocacional, test de Holland, vocación.*

#### 1. INTRODUCCIÓN

Durante las décadas de los años sesenta y setenta, emergieron los sistemas expertos, los cuales se caracterizan por su capacidad inherente para aportar soluciones rápidas y precisas a problemas específicos. Estos sistemas exhiben una habilidad para discernir si una cuestión planteada se encuentra dentro de los límites de su capacidad de resolución. Su aplicabilidad abarca una amplia gama de campos que requieren conocimientos expertos, haciendo de los problemas el entorno idóneo para su utilización eficaz (Laperrière & Reinhart, 2014). La estructura de un sistema experto se encuentra conformada por tres componentes fundamentales. En primer lugar, la base de conocimientos, que almacena una gran cantidad de

información sobre un tema particular, estructurada de tal manera que sustenta la aplicación en cuestión. En segundo lugar, la base de hechos, que constituye una memoria de trabajo que alberga datos inmutables acerca de la situación en la que se llevará a cabo la aplicación, así como los resultados obtenidos a lo largo del proceso de deducción. Por último, el motor de inferencia, que representa el núcleo del sistema experto y desencadena los elementos de la base de conocimientos, construyendo razonamientos al detectar y utilizar los conocimientos relevantes, generando un plan de solución independiente del dominio y especificidad del caso en cuestión (Berrío & Ospina, 2014). Estas características permiten a los sistemas expertos abordar problemas que normalmente requerirían la intervención de expertos humanos, al

emular el proceso de razonamiento utilizado por estos últimos para enfrentar cuestiones específicas. En el ámbito de la orientación vocacional, la importancia de un sistema experto radica en su capacidad para asistir a los estudiantes en la identificación precisa de sus auténticos intereses y habilidades, suministrando información relevante sobre las opciones vocacionales existentes y desempeñando un papel de apoyo para los orientadores vocacionales (Chatti et al., 2019).

La orientación vocacional constituye un proceso de vital importancia en la vida de los jóvenes y adolescentes, ya que contribuye al desarrollo de su futuro profesional (Vera et al., 2021). Este proceso se destaca por su relevancia, al ser considerado una forma de asistencia psicológica que tiene como objetivo principal que los consultantes desarrollen su identidad vocacional y adquieran una mayor capacidad de toma de decisiones independiente para satisfacer sus propias necesidades (Miller, 2021). La elección de una carrera profesional se considera una manifestación de la personalidad y un intento de reflejar el estilo de comportamiento particular en el ámbito laboral. Por lo tanto, el interés vocacional se puede concebir como un aspecto adicional a los inventarios de personalidad e intereses (pruebas) (Skarpaas & Hellekjær, 2021) (Llanos & Paredes, 2018). Las personas se clasifican en 6 tipos de y cada uno corresponde a un ambiente laboral, los cuales son: convencionales, emprendedores, investigativos, artísticos, sociales y realistas (Alfaro-Barquero & Chinchilla-Brenes, 2017). Cada individuo proyecta sus perspectivas sobre las ocupaciones y sobre sí mismo, así como sobre el entorno laboral que prefiere. Para llevar a cabo este proceso, se recurre a estereotipos que poseen un papel relevante tanto en el ámbito psicológico como sociológico.

La orientación vocacional es un proceso cuyo propósito es brindar apoyo a los jóvenes en la selección de una

realizar el diagnóstico de todos los test realizados (Mustata Andreea, 2014).

Es conveniente precisar que en Ecuador (Yungán et al., 2017) en su investigación implementó un sistema experto para mejorar la asignación de docentes a diferentes cátedras. Los resultados mostraron que el sistema automatizado tuvo una eficiencia del 93.33%, en comparación con la eficiencia del 33.33% del proceso manual. Esto indica que el proceso automatizado superó en un 60% al proceso manual, demostrando una mejora significativa con el uso del sistema experto. En Turquía (Dahil et al., 2015) observó que en las condiciones económicas y el mercado actual, las personas necesitan mejorar y renovar continuamente sus habilidades. Por lo tanto, es necesario que las instituciones implementen programas que brinden formación profesional y técnica, así como habilidades amplias y transferibles, para satisfacer las demandas y solucionar los problemas que enfrenta la educación vocacional y técnica en el país. En España (Martínez-Vicente & Rocabert, 2016) se realizó un estudio que demostró que el desarrollo vocacional está estrechamente relacionado con la preparación para la carrera profesional. Los resultados indicaron que los estudiantes que recibieron preparación vocacional mostraron una adecuada preparación y que el desarrollo vocacional desempeña un papel importante en este proceso. En Bolivia (Alvarado-Gisbert, 2020) encontró que es fundamental guiar a los estudiantes mediante una educación vocacional que considere su perfil profesional. Además, es importante proporcionarles información sobre la oferta académica, el mercado laboral y los requisitos de cada carrera, para que puedan planificar su futuro profesional de manera adecuada. En Perú (Flores & Gardi, 2020); (Barzola & Flores, 2017) llevaron a cabo investigaciones que implementaron sistemas expertos en diferentes contextos. Estos sistemas lograron optimizar el tiempo de evaluación de los niveles de madurez, mejorar la confiabilidad y la

estadísticas locales, 4 de cada 10 graduados de secundaria postulan a una universidad (INEI, 2015), y en el año 2017, solo el 35.3% de los graduados de secundaria en la provincia de Lima se matricularon en una institución de educación superior (INEI, 2018). Estas cifras indican una falta de orientación vocacional y un escaso uso de herramientas tecnológicas en su implementación.

Actualmente, muchas instituciones educativas realizan procesos de orientación vocacional de manera manual, lo que genera demoras y errores debido a la cantidad de pruebas que se analizan. Esto se evidencia en el caso de la I.E.P San Pedro - Quinocay, donde se lleva a cabo un proceso simplificado de orientación vocacional que no permite una orientación adecuada para los estudiantes. Como resultado, menos del 50% de los estudiantes tienen certeza sobre la carrera profesional que desean seguir. Esto se debe a varios factores, como dudas y conflictos en la elección de una carrera, dificultad para acceder a información organizada sobre carreras e instituciones de educación superior, y la incapacidad de descubrir un campo laboral atractivo por sí mismos (Gutierrez-Valenzuela, 2021). La implementación de un sistema experto en la orientación vocacional puede mejorar significativamente este proceso, que actualmente se lleva a cabo de forma manual. El objetivo de esta investigación es implementar un sistema experto que reduzca el tiempo necesario para realizar actividades de orientación vocacional y mejore la eficacia del autoconocimiento del estudiante, garantizando una orientación adecuada. Esta investigación resalta la importancia de los sistemas expertos en la mejora de la orientación vocacional, utilizando una metodología específica aplicada exclusivamente en sistemas expertos.

## 2. MÉTODO

En el análisis y construcción del Sistema experto se dio uso al método CommonKADS Methodology ya que esta metodología gira alrededor del modelo de experiencia y está pensada para desarrollar sistemas basados en conocimiento que interactúen con el usuario de manera directa (Said-Saleh et al., 2018), además, es posible alcanzar un alto nivel de detalle en la descripción y es consecuente con el proceso de desarrollo de software.

A) Modelo de organización: Es una herramienta para analizar la organización para la cual el sistema va a ser introducido, pretende descubrir problemas y oportunidades de mejora.

El modelo de organización describe la organización de una manera estructurada. La estructura organizativa, procesos, personal y recursos entran en juego e interactúan cuando se quiere introducir nuevas soluciones de conocimiento. La idea es que en el modelo estos componentes tienen que ser llenados tanto en la

situación actual como en la futura, pudiendo llegar a un plan de acción bien fundado para medidas organizativas y mejoras.

Los procesos del modelo de organización son: Desarrollo e la hoja de trabajo OM-1, desarrollo de las fases del proceso de orientación vocacional, desarrollo de la tarjeta de descomposición de procesos, analizar los recursos de conocimiento y los documentos de viabilidad.

B) Modelo de Tareas: Este modelo muestra las tareas que serán realizadas en el entorno organizativo en que se propone el sistema experto. El modelo facilita el análisis de tareas y la forma en que estas se relacionan.

Los procesos del modelo de tareas son: El diseño del esquema de modelo de tareas, el desarrollo de las tarjetas de análisis de tareas, el diseño del esquema de relleno, evaluación y entrega de resultados de test vocacional y el desarrollo de tarjetas sobre elementos de conocimiento.

C) Modelo de agentes: Un agente es un ejecutor de una tarea. Puede ser un software, un humano o cualquier otra entidad capaz de realizar una tarea. Describe las competencias, características, autoridad y restricciones del actuar de los agentes y reorganizando la información para mirarla desde la perspectiva de los agentes involucrados. El propósito del modelo de agentes es entender los roles y competencias que los diversos actores traen consigo para realizar una tarea. Vemos una instancia de la hoja de trabajo AM-1 para el agente "tutor". Es el papel humano en la organización más afectada por la solución propuesta. Su trabajo es que cambie dramáticamente. La información agregada a esta hoja de trabajo se refiere principalmente las habilidades y competencias requeridas para el agente. Vemos que se requieren habilidades psicológicas para manejar los diagnósticos vocacionales.

El último paso es integrar la información recopilada relacionada con los modelos de tarea y agentes a un documento para la toma de decisiones sobre cambios y mejoras en la organización. Para ello, se presenta una lista de verificación completa (hoja de trabajo OTA-1).

Se construye un diagrama de casos de uso de UML para mostrar gráficamente como los agentes participan en nuevas tareas llevadas a cabo por un nuevo sistema mostrando que servicios son proporcionados por un sistema a los agentes involucrados. Los diagramas de casos de uso son de gran utilidad para presentar soluciones potenciales a las partes interesadas.

D) Modelo de conocimiento: Es el corazón de la metodología y modela el conocimiento de resolución del problema empleado por un agente para realizar una tarea. El modelo de la experiencia distingue entre el

conocimiento de la aplicación y el conocimiento de resolución del problema.

Permite la comunicación con expertos o usuarios, en cuanto a la manera de resolver problemas durante el desarrollo y la ejecución del sistema. Se desarrollan las tres principales categorías del conocimiento: del dominio, de inferencias y de tareas

Los procesos del modelo de conocimiento son: Desarrollo del glosario de términos, listar los posibles componentes del modelo y el desarrollo de la hoja de trabajo CM-1.

E) Modelo de comunicación: El modelo de aplicación es bastante simple, el plan general de comunicación se puede describir en un solo diagrama mostrando los principales estados y transiciones involucrados en esta área.

Una vez recibida la nueva aplicación, se activa una transacción solicitud recibida de evaluación llevando al sistema a evaluar el estado, por lo que será necesario información sobre los datos del Test desarrollando por el estudiante solicitante, dando lugar a la segunda transacción que consiste en un patrón de petición/respuesta enviando una solicitud a la base de datos entrando al sistema en un estado espera de datos. Al finalizar la evaluación el sistema trasciende a su estado final llevando a cabo la transacción decisión de informe asegurando que se inserte el nuevo caso a la base de conocimientos en la base de datos a la que se da uso.

F) Modelo de diseño: Describe una estructura y los mecanismos de los sistemas basados en conocimiento formando parte de la fase del diseño y planteando que para tener un diseño completo del sistema hay que tener una arquitectura, una plataforma y un diseño de aplicación.

Los procesos del modelo de diseño son: Diseño de la arquitectura del sistema, desarrollo de la hoja de trabajo arquitectura del sistema DM-1, desarrollo de la hoja de trabajo DM-2 plataforma de implementación de objetivos, especificación de componentes arquitectónicos, desarrollo del diccionario de datos; seguido del modelo de implementación en la que está la función de inferencia, la tarea/ método de tarea, inferencia/ método de inferencia, la construcción de dominio/ base de conocimientos y la codificación de vistas.

#### Vistas

Detalles del perfil de administrador



Figura. 1 Test vocacionales realizados por alumnos



Figura. 2 Detalles de los resultados

Detalles del perfil de alumno



Figura. 3 Inicio del test vocacional



Figura. 4 Visualizar test realizados



Figura. 5 Visualizar resultados del test



Figura. 6 Profesiones e instituciones donde puede estudiar el alumno

#### RESULTADOS

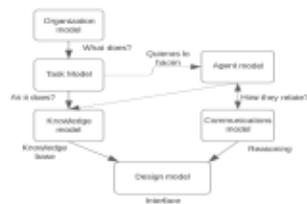


Figura. 7 Modelos CommonKADS

La figura muestra tres grupos de modelos y existen tres tipos de preguntas que deben ser contestadas: ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Cómo?

**Componentes del modelo de organización**



Figura. 8 Modelo de Organización

La idea es que en el modelo estos componentes tienen que ser llenados tanto en la situación actual como en la futura, pudiendo llegar a un plan de acción bien fundado para medidas organizativas y mejoras.

**Componentes del modelo de tareas**

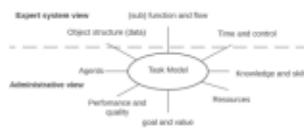


Figura. 9 Tareas en entorno organizativo

Este modelo muestra las tareas que serán realizadas en el entorno organizativo en que se propone el sistema experto. El modelo facilita el análisis de tareas y la forma en que estas se relacionan.



Figura. 10 Diagrama de procesos, flujo de datos y almacenes de datos

Diagrama de flujo de datos para los principales procesos, flujo de datos y almacenes de datos de la

tarea de evaluación de aplicaciones, así como tareas directamente relacionadas.

**Diagrama de caso de uso del modelo de agentes**



Figura. 11 Diagrama de caso de uso del modelo de agentes

Este diagrama muestra qué servicios son proporcionados por un "sistema" a los agentes involucrados. Los diagramas de casos de uso son útiles cuando se presentan soluciones potenciales a las partes interesadas.

**Modelado de conocimiento**

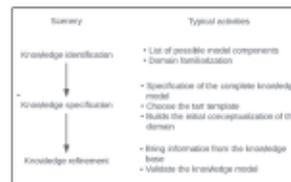


Figura. 12 Escenarios y actividades del modelado de conocimiento

Consideramos la identificación del conocimiento, la especificación del conocimiento y las actividades de refinamiento del conocimiento en secuencia

**Identificación del conocimiento**

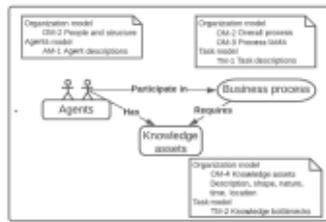


Figura. 13 Fuentes de Información para el modelo de conocimiento

Se identifican las fuentes de información que son útiles para modelar el conocimiento. Esta es realmente una fase de preparación para la especificación del modelo de conocimiento real.

**Representación de los dos conceptos de dominio central en la evaluación vocacional alumno test**

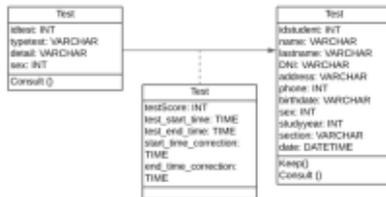


Figura. 14 Representación alumno - test

**Representación de los dos conceptos de dominio central en la evaluación vocacional "alumno" y "test"**

	R	I	A	S	E	C		Intensity Arrows
90%	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	Very high	↑↑↑
70%	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	70-80	High	↑↑
50%	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	Half	↑
30%	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	Low	—
10%	10-10	10-10	10-10	10-10	10-10	10-10	Very Low	—
0%	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	Null	—
	R	I	A	S	E	C		Intensity Arrows

Figura. 15 Escalas porcentuales para el test de Intereses

Teniendo en cuenta que hay 6 entradas por cada Test, correspondientes a las 6 áreas vocacionales especificadas en el Glosario, el siguiente son conjunto de reglas simples expresadas para facilitar la abstracción.

**Diagrama de estado del plan de comunicación para la evaluación de la tarea**

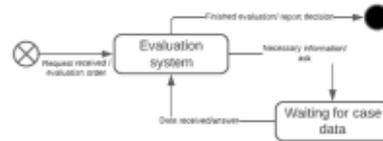


Figura. 16 Plan de comunicación para evaluar tarea

Diagrama de Estado representando el plan de comunicación para la evaluación de la tarea.

Así, la figura anterior, contiene tres transacciones: 1. Evaluación de solicitud de pedido

2. Obtener datos del Sistema (Base de Conocimientos)

3. Decisión del informe

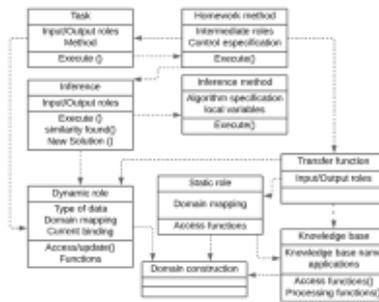


Figura. 17 Arquitectura global del sistema



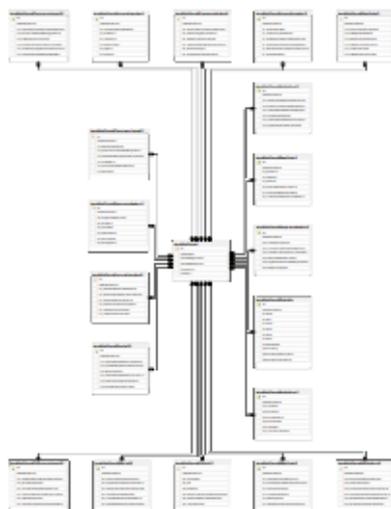


Figura. 18 Modelo físico de datos

## DISCUSIÓN

La investigación tuvo como propósito desarrollar un sistema experto que permitió la mejora del proceso de orientación vocacional en la Institución Educativa San Pedro Quinocay – Yauyos.

La orientación vocacional a través del sistema experto, permitió la reducción del tiempo del proceso de orientación vocacional el cual implica el tiempo de desarrollo del alumno y el tiempo que el experto se demora en analizar y brindar los resultados correspondientes a cada alumno. Lo que concuerda con (Barzola & Flores, 2017) quienes afirman que un sistema experto disminuye el tiempo previsto en la realización de actividades cumpliendo con el propósito de ser apoyo del orientador y del alumno.

A través del sistema experto se logró una mejora en el conocimiento de sí mismo del alumnado. De tal manera, (Orbezo, 2017) demuestra que un sistema experto disminuye el tiempo previsto en la realización de actividades en gran porcentaje e incrementa la eficacia del autoconocimiento concluyendo que un sistema experto mejora la orientación vocacional de una Institución Educativa.

Se recomienda que se explote el uso de sistemas expertos a nivel nacional, debido al centralismo que hay en la capital y el poco conocimiento sobre otras universidades alrededor del Perú, que el usuario experto debe de mantener actualizada las bases de hechos y de conocimientos del sistema ya que el motor de inferencia depende de ambas bases de datos, que el

usuario experto debe mantener actualizada la información de las carreras registradas en el sistema, puesto que dicha información puede influir en la toma de decisión del alumno que el usuario alumno deberá ingresar información veraz al sistema para asegurar un adecuado resultado por parte de éste.

## 5. CONCLUSIONES

La implementación de sistemas expertos en el proceso de orientación vocacional ha demostrado ser una solución efectiva para abordar los desafíos y mejorar la calidad de este proceso en instituciones educativas. A partir de la investigación realizada, se puede concluir lo siguiente:

1. Reducción del tiempo necesario: Los sistemas expertos permiten agilizar el proceso de orientación vocacional al reducir el tiempo necesario para administrar pruebas y realizar evaluaciones. Esto optimiza el tiempo de los psicólogos encargados de la orientación, permitiéndoles atender a un mayor número de estudiantes y realizar un análisis más exhaustivo de los resultados.
2. Mejora en la eficacia del autoconocimiento: Al utilizar sistemas expertos basados en pruebas como el Test de Holland, los estudiantes pueden obtener una mayor comprensión de sus intereses y habilidades vocacionales. Estos sistemas analizan las respuestas de los estudiantes y proporcionan información relevante sobre las opciones vocacionales que se ajustan a sus características, brindando una orientación más precisa y personalizada.
3. Mayor eficiencia en el proceso de toma de decisiones: Los sistemas expertos ofrecen a los estudiantes información objetiva y proactiva para la elección de una carrera profesional. Al proporcionar herramientas y recursos adecuados, ayudan a los estudiantes a tomar decisiones informadas y a desarrollar una mayor capacidad de toma de decisiones independiente.
4. Optimización del proceso de orientación vocacional: La implementación de sistemas expertos en las instituciones educativas brinda beneficios tanto para los psicólogos encargados de la orientación como para los estudiantes. Estos sistemas permiten una administración más eficiente de los tests vocacionales, mejoran la calidad de los diagnósticos y proporcionan un apoyo adicional a los orientadores vocacionales.

## Referencias

- Alfaro-Barquero, A., & Chinchilla-Brenes, S. (2017). Construcción y validación de un instrumento de evaluación de preferencias y habilidades

- vocacionales para carreras científico-tecnológicas. *Revista Tecnología En Marcha*, 30(4). <https://doi.org/10.18845/tm.v30i4.3418>
- Alvarado-Gisbert, J. R. (2020). *Orientación vocacional y definición de proyectos de vida en los estudiantes de 6to de secundaria de la Unidad Educativa "Franz Tamayo" de la provincia de Trinidad Pampa Nor Yungas* [Universidad Mayor San Andrés]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25559>
- Barzola, R., & Flores, J. (2017). Sistema experto para el apoyo en la orientación vocacional aplicado al colegio "San Andrés" en el distrito de Los Olivos [Universidad San Martín de Porres]. In *Universidad de San Martín de Porres - USMP*. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3721>
- Berrío, J. G. R., & Ospina, H. A. T. (2014). Prototipo de sistema experto en diagnóstico médico basado en síntomas de los pacientes. Caso de estudio: esclerosis múltiple. *Tecnura*, 18, 205–216. <https://doi.org/10.14483/UDISTRITAL.JOUR.TECNURA.2014.SE1.A15>
- Bravo-Cobefia, G., Pin-García, L., Solís-Pin, S., Barcia-Zambrano, A., & Barcia-Briones, M. (2021). La psicopedagogía y su relación con la Orientación Vocacional y Profesional de los estudiantes de bachillerato. *Damino de Las Ciencias*, 7(1), 658–676. <https://doi.org/10.23857/DC.V7I1.1731>
- Chatt, S., Laperrière, L., Reinhart, G., & Tollo, T. (2019). Expert Systems. *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*, 642–642. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53120-4\\_300230](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53120-4_300230)
- Dahil, L., Karabulut, A., & Mutlu, İ. (2015). Problems and Solution Offers Related to the Vocational and Technical Orientation in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3572–3576. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1074>
- Flores, D., & Gardi, V. (2020). Sistema experto para la SGTI en la empresa Sion Global Solutions. *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 235–248. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1568>
- Gutierrez-Valenzuela, H. (2021). *Orientación Vocacional en la I.E.P San Pedro*.
- INEI. (2015). Encuesta nacional a egresados universitarios y universidades, 2014. INEI. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4923>
- INEI. (2018). *Perú: Indicadores de Educación por departamento, 2007 - 2017*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1529/libro.pdf)
- Laperrière, L., & Reinhart, G. (2014). Expert Systems. *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*, 492–492. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7\\_100167](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7_100167)
- Martínez-Vicente, J., & Rocabert, E. (2016). Desarrollo vocacional y preparación para la carrera profesional en estudiantes universitarios. *INFAD de Psicología*, 5(1), 405. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v5.700>
- Miller, I. S. (2021). *One Life Heals Another: Beginnings, Maturity, Outcomes of a Vocation*, by Franco Borgogno, (A. Elgar, trans.), International Psychoanalytic Books, New York, 2021, 169 pp. *The American Journal of Psychoanalysis*, 81(4), 539–543. <https://doi.org/10.1057/S11231-021-09321-Y/METRICS>
- Mustata Andreea, E. (2014). The Role of Gender in the Formation of Vocational Interests and Career Orientation in Adolescence. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 127, 240–244. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.248>
- Orbezo, D. (2017). Sistema experto para la orientación vocacional de la Institución educativa Fe y Alegría 11 [Universidad César Vallejo]. In *Universidad César Vallejo*. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1713>
- Quiroga-Garza, M. E., Flores-Marín, D. L., Cantú-Hernández, R. R., Eraña Rojas, I. E., & López Cabrera, M. V. (2020). Effects of a vocational program on professional orientation. *Heliyon*, 6(4), e03860. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.E03860>
- Said-Saleh, M., Ismail, O., Kamel, A., & Hassan, H. (2018). From CommonKADS to SOA Environment: An Adaptation Model. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 43(12). <https://doi.org/10.1007/s13369-018-3114-5>

- Skarpaas, K. G., & Hellekjær, G. O. (2021). Vocational orientation – A supportive approach to teaching L2 English in upper secondary school vocational programmes. *International Journal of Educational Research Open*, 2, 100064. <https://doi.org/10.1016/j.IJEDRO.2021.100064>
- Vera, K. L. T., Cevallos, F. A. M., Sardi, G. A. S., & Palma, P. A. E. (2021). Sistema de orientación vocacional profesional en la construcción de proyectos de vida. *South Florida Journal of Development*, 2(2), 3405–3415. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-178>
- Yungán, J., Vaca-Barahona, B., Santillán, C., Orozco, A., & Cáceres, S. (2017). Desarrollo De Un Sistema Experto Para Mejorar La Asignacion Del Docente A Las Diferentes Catedras En La Facultad De Informática Y Electrónica Utilizando El Modelo De Mycin. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(25), 236. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n25p236>

## ANEXO 17: CONSTANCIA ANTIPLAGIO



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAÑETE

Ley de Creación N° 29488

UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

San Vicente, 26 de Diciembre del 2022

#### VICEPRESIDENCIA ACADEMICA

#### CONSTANCIA ANTIPLAGIO DEL SOFTWARE TURNITIN - UNDC

##### DATOS DEL ALUMNO:

**Apellidos y Nombres** : Huayta Gómez, Julia Silvana.

**Código de Alumno** :1676049831.

**Escuela Profesional** : Ingeniería de Sistemas.

##### TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION:

**"SISTEMA EXPERTO APLICADO AL PROCESO DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL EN LA I.E.P. SAN PEDRO QUINOCAY - YAUYOS"**

##### HACE CONSTAR:

El presente documento acredita que el Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **"NO SE CONSIDERA PLAGIO INTENCIONAL AL TENER UN GRADO DE SIMILITUD DEL 30% Y NO SOBREPASAR EL MAXIMO DEL 30% DE SIMILITUD, CONSIDERADO EN EL REGLAMENTO PARA OTORGAR EL GRADO ACADEMICO DE BACHILLER Y TITULO PROFESIONAL EN LA UNDC;** por lo tanto, se considera originalidad del trabajo de Investigación presentado a la *Universidad Nacional de Cañete*, en la UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL



Firmado digitalmente por:  
HUAMAN OJEDA PEDRO VICTOR  
FIR 15430085 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 26/12/2022 09:22:31-0500

**Prof. Pedro V. Huamán Ojeda**  
**Asistente de Biblioteca**

**FIRMA DIGITAL DE CONFORMIDAD**

Se expide este documento para los fines pertinente.

Adj. Trabajo de Investigación presentado, con las correcciones y estadística en PDF.

Sede Académica: Casa de la Cultura Av. Mariscal Benavides 1370  
San Vicente de Cañete – Lima - Perú