



**UNIVERSIDAD ESTADAL DE MILAGRO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN DE GRADO O DE FIN DE  
CARRERA (DE CARÁCTER COMPLEXIVO)  
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

**ANÁLISIS DE SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO**

**AUTORA:**

**INTRIAGO VALDOSPINO DIANA LIZBETH**

**ACOMPañANTE:**

**MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA**

**MILAGRO, MAYO DEL 2018**

**ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, **DIANA LIZBETH INTRIAGO VALDOSPINO** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación – Examen Complexivo: Investigación Documental, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta practica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Temática “**KNOWLEDGE BASED SYSTEM PARA DISEÑO DE SOFTWARE**” del Grupo de Investigación “**TICS Y DESARROLLO DE SOFTWARE**” de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 22 días del mes de Mayo del 2018



Firma de la Estudiante

Nombre: Diana Lizbeth Intriago Valdospino

CI: 1718623638

## APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Yo, **MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA** en mi calidad de tutor de la Investigación Documental como Propuesta práctica del Examen de grado o de fin de carrera (de carácter complejo), elaborado por la estudiante **DIANA LIZBETH INTRIAGO VALDOSPINO**, cuyo título es **DESARROLLO DE SISTEMAS BASADO EN CONOCIMIENTO**, que aporta a la Línea de Investigación **CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE SOFTWARE, METODOLOGÍAS Y PLATAFORMAS** previo a la obtención del Grado **INGENIEROS EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Examen de grado o de fin de carrera (de carácter complejo) de la Universidad Estatal de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 22 días del mes de Mayo del 2018.



MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA  
Tutora  
C.I.:0919615906

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

CORREA PERALTA MIRELLA AZUCENA

AREVALO GAMBOA LISSETT MARGARITA

MENDOZA CABRERA DENIS DARIO

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta práctica, previo a la obtención del título (o grado académico) de **Ingeniería en Sistemas Computacionales** presentado por la señorita **Intriago Valdospino Diana Lizbeth**.

Con el título:

ANÁLISIS DE SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO




Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[ 80 ]
Defensa oral	[ 18 ]
Total	[ 98 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) Aprobado

Fecha: 22 de Mayo del 2018.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	MIRELLA PERALTA	AZUCENA	CORREA	
Secretario /a	DENIS CABRERA	DARIO	MENDOZA	
Integrante	LISSETT GAMBOA	MARGARITA	AREVALO	

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se la dedico a mi familia que siempre estuvo a mi lado para brindarme su apoyo de manera incondicional; a mis amigos que me animaron, motivaron e incentivaron a seguir adelante superando las adversidades que se presentaron en el camino, pero quiero dedicar de manera muy especial a mi mama, ya que gracias a su paciencia y amor me ha ayudado a seguir adelante con mi formación profesional.

Diana Lizbeth Intriago Valdospino

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia por estar allí siempre y darme fuerzas para superar los obstáculos y dificultades presentadas a lo largo de mi vida.

A mi madre, que con su infinito amor me ha enseñado a luchar y no rendirme ante cualquier situación, la que siempre me guía con sus sabios consejos.

A mi hermano, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme que siempre podré contar con él.

A mi enamorado Joel Pazmiño, por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera por compartir bellos momentos, por ser una gran persona, sus consejos, su amor y sin importar la situación estar siempre ahí cuando lo necesito.

A la Ingeniera Mirella Correa, por brindarme sus extensos conocimientos y todo el apoyo brindado en el transcurso de la elaboración de este proyecto.

Finalmente, a mis mejores amigos Leonardo Criollo, Adriana Méndez y Cristina Alvarado por sus valiosos consejos por estar a mi lado en el transcurso de nuestras carreras, pero sobre todo por la gran amistad brindada a lo largo de estos años.

Diana Lizbeth Intriago Valdospino

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN .....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	6
METODOLOGÍA .....	16
DESARROLLO DEL TEMA.....	18
CONCLUSIONES .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos básicos de un Sistema Experto .....	7
Figura 2. Estructura de un Sistema Experto .....	7
Figura 3. Sistema Experto basado en reglas .....	8
Figura 4. Sistema Experto basado en casos .....	8
Figura 5. Sistema Experto basado en redes .....	9
Figura 6. Pasos realizados para la elaboración del estudio de sistemas expertos.....	17
Figura 7. Requerimientos de un Sistema Experto de diferentes sectores .....	21
Figura 8. Sistemas expertos en el sector educativo .....	21
Figura 9. Sistemas expertos y la ontología .....	22
Figura 10. Sistemas expertos y el medio ambiente .....	22
Figura 11. Sistemas expertos en el sector empresarial .....	23
Figura 12. Sistemas expertos en el sector industrial.....	23
Figura 13. Sistemas expertos y la flora y fauna.....	24



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aporte del trabajo documental .....	20
--	----

# ANÁLISIS DE SISTEMAS BASADOS EN CONOCIMIENTO

## RESUMEN

En la actualidad las empresas almacenan y analizan grandes cantidades de información, los sistemas expertos son sistemas computacionales que se adaptan a la búsqueda de información generando conocimiento y dar solución a los problemas que se presentan. Estos sistemas toman decisiones basadas en la experiencia humana de algún especialista o experto en determinada área con el fin de retener el conocimiento y de esa manera convertirlo en un activo importante para cualquier organización. La metodología que se aplicó en este trabajo es descriptiva con el propósito de identificar estudios previos relacionados a las dimensiones de los fenómenos o sucesos; además se considera este trabajo de carácter descriptivo apoyado con información de base de datos científicas como ProQuest y Redalyc, ya que nos ayuda a determinar las propiedades, atributos y los perfiles de procesos, objetos, personas, comunidades, grupos o medir algún fenómeno que se sea sometido a un estudio. También en este trabajo se aplica la metodología documental porque tiene como fin detectar, obtener y consultar además de la bibliografía, otros materiales que nacen de otros conocimientos con la finalidad de que lleguen a ser útiles para los objetivos del estudio. Con esto podemos concluir que los sistemas expertos proporcionan al ser humano herramientas que facilitan el estudio y análisis de problemas que para un experto humano resultaría difícil de realizar en tiempos cortos, entornos muy peligrosos, o a cualquier hora del día o noche, estos sistemas ofrecen muchos beneficios al usuario ya sea en calidad, tiempo, dinero además se aplican en diferentes áreas como la educación, empresarial, el medio ambiente, la industria, la agricultura, ontología, la agroindustria, etc. la importancia de mejorar y desarrollar nuevos Sistemas Expertos debe ser uno de los focos de estudio en la actualidad para de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas.

**PALABRAS CLAVE:** Sistemas Expertos, Inteligencia Artificial, Programas.

# ANALYSIS OF SYSTEMS BASED ON KNOWLEDGE

## ABSTRACT

Currently, companies store and analyze large amounts of information, expert systems are computer systems that adapt to the search for information, generating knowledge and solving problems that arise. These systems make decisions based on the human experience of a specialist or expert in a certain area in order to retain knowledge and thus make it an important asset for any organization. The methodology that was applied in this work is descriptive with the purpose of identifying previous studies related to the dimensions of the phenomena or events; In addition, this descriptive work is supported with information from scientific data bases such as ProQuest and Redalyc, since it helps us to determine the properties, attributes and profiles of processes, objects, people, communities, groups or to measure some phenomenon that is to be submitted to a study. Also in this work the documentary methodology is applied because it aims to detect, obtain and consult besides the bibliography, other materials that are born of other knowledge in order that they become useful for the objectives of the study. With this we can conclude that expert systems provide the human being tools that facilitate the study and analysis of problems that for a human expert would be difficult to perform in short times, very dangerous environments, or at any time of day or night, these systems offer many benefits to the user, whether in quality, time, money, are also applied in different areas such as education, business, the environment, industry, agriculture, ontology, agribusiness, etc. The importance of improving and developing new Expert Systems must be one of the focuses of study at present in order to improve the quality of life of people.

**KEYWORDS:** Expert Systems, Artificial Intelligence, Programs.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología simplifica el estilo de vida y ofrece soluciones a problemas que en otras épocas se creían imposibles de lograr. Cada rincón del planeta está conectado gracias a la tecnología, y presenta grandes retos y problemas que necesitan ser resueltos, estas exigencias contrastan con los grandes aportes y beneficios que se obtendrían del desarrollar y aplicar modelos que ayuden al usuario a resolver o analizar grandes cantidades de información.

Los sistemas expertos son una división de la inteligencia artificial estos imitan el razonamiento de un experto y dan soluciones o respuestas a determinados problemas presentados por el o los usuarios de los Sistemas Expertos (SE) ya que facilitan el trabajo o análisis gracias al conocimiento adquirido por los expertos generando resultados que están dentro de los que el usuario desea o espera obtener.

El presente trabajo está conformado por cinco capítulos los cuales son:

Capítulo 1: este capítulo está conformado por el problema de la investigación que se divide en tres partes que son el problema de la investigación, los objetivos, y la justificación del problema.

Capítulo 2: el segundo capítulo está constituido por el marco teórico conceptual el cual está conformado por los antecedentes históricos y el marco referencial.

Capítulo 3: en este capítulo podemos encontrar la metodología que se usó para la elaboración de este trabajo que es la metodología descriptiva y documental.

Capítulo 4: aquí tenemos el desarrollo del proyecto, donde tenemos el análisis del estudio de los sistemas expertos obtenidos de base de datos científicos.

Capítulo 5: Se concluye con el significado de los sistemas expertos, su importancia en varios campos y las facilidades que estos generan, así como las conclusiones de otros autores.

# CAPITULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### Planteamiento del problema

Los Sistemas Expertos o Sistemas Basados en el Conocimiento, son herramientas para el desarrollo de diversas ramas en conjunto con la inteligencia artificial, forman un dúo que permiten manejar grandes cantidades de información lo cual resulta imposible y limitado para los expertos humanos, y puede proponer la resolución de problemas ofreciendo resultados con menor margen de error, tiempos cortos de análisis, fáciles de interpretar, y dar a conocer.

La búsqueda constante de respuestas a problemas de diversos sectores como: laboral, empresarial, industrial, científico, salud, educación etc., dan paso a la búsqueda de programas que respondan o ayuden a la resolución de los mismos, pero es necesario que se la incluya en estudios de tercer nivel, potenciando de esta forma el conocimiento de los docentes para transmitirlo a los estudiantes y presentar una oportunidad que no se puede desperdiciar enfocándose a la industria tanto en el ámbito nacional como internacional.

La industrialización del país, da origen a una competencia entre industrias, empresas, organizaciones etc., por lo que se necesita ser más eficaces y eficientes en los procesos, así como la toma de decisiones ya que estos requieren de análisis exhaustivos para su mejora continua, el desarrollo de Sistemas Expertos ofrecen la solución a estos problemas imitando el razonamiento humano con una base de conocimiento que se extrae de un experto, también tienen la capacidad de analizar grandes cantidades de información y de emitir conclusiones a partir de reglas programadas permitiendo así la fácil interpretación de los datos para el usuario y otorgándole la facilidad de determinar qué camino es el indicado para la organización.

El desarrollo de nuevos y mejores SE deben ser prioridad ya que estos son de vital importancia para el desarrollo de la sociedad y la generación del conocimiento. La utilidad, uso y ventajas que ofrecen los Sistemas Expertos en diversas áreas crean la necesidad de realizar estudios más profundos en el ámbito Educativo y Empresarial fomentando el constante crecimiento y desarrollo de estos sistemas.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Analizar documentalmente los sistemas expertos basados en conocimientos y la calidad para la toma de decisiones en organizaciones y empresas.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las diferentes áreas en las que estos sistemas expertos son desarrollados.
- Analizar la importancia de los sistemas expertos.
- Reconocer el impacto de los sistemas expertos para mejorar los procesos.

## **Justificación del problema**

Los sistemas expertos son intermediarios entre el experto humano que transmite sus conocimientos al sistema y el usuario que lo emplea para resolver los problemas que se le presentan, son de utilidad ya que permiten tomar decisiones basadas en la experiencia humana de algún especialista en determinada área con el fin de retener el conocimiento y de esa manera convertirlo en un activo importante para cualquier organización.

Las ventajas tanto en calidad, mejoramiento monetario, la velocidad en la que estos sistemas generan respuestas, la capacidad de trabajar en entornos peligrosos o dañinos para el ser humano, no perjudican a estos sistemas ya que no se ven afectados por condiciones externas y tienen muchos beneficios más que ofrecer estos sistemas al implementarse dentro de las empresas, además de su utilidad en diversos ámbitos ya sean estos científicos, académicos, económicos, seguridad, medicinal etc., todo esto llevó a elegir este tema que es de gran importancia, por esto se demuestra en este trabajo la utilidad y las bondades que ofrecen el desarrollar Sistemas Basados en Conocimientos orientados a las Industrias tanto ecuatorianas como en las industrias extranjeras, ofreciendo una forma de potenciar sus procesos o de solucionar problemas que se presenten con la ayuda de los Sistemas Expertos.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### **Antecedentes Históricos**

Los sistemas expertos tienen su origen desde los 60, el científico de la computación Edward Feigenbaum, ganador del premio Turing en 1964 de la ACM considerado el más prestigioso de las ciencias de la computación y fundador del Laboratorio de Sistema de Conocimiento de la Universidad Stanford, fue considerado el padre de los sistemas expertos. En colaboración del genetista Joshua Lederberg y el químico Carl Djerassi, desarrollo el Sistema Experto DENDRAL que en griego significa “Árbol”, el cual estaba destinado a auxiliar a los químicos a determinar la estructura de las moléculas orgánicas, utilizando complejas series de reglas de “si-entonces” esto ayudo a analizar los datos de espectrometría de masa interestelar para ayudar en la búsqueda de vida extraterrestre.

El objetivo de la inteligencia artificial es interpretar la inteligencia a través de la elaboración de sistemas informáticos que manifiesten un comportamiento inteligente (Bruce, Penny, Howard y Robert, 1993). Los sistemas expertos fueron desarrollados a la par de la inteligencia artificial en los años 60, la comunidad creía que, teniendo pocas reglas de razonamiento en conjunto con computadoras eficientes y poderosas podían replicar el pensamiento de una persona experta.

Estos sistemas son reconocidos por imitar los razonamientos de una persona experta en determinado campo, para buscar respuestas a problemas con mayor calidad y rapidez, estos sistemas informáticos simulan el proceso de aprendizaje, memorización, razonamiento, comunicación y acción de la persona experta que pertenece a la rama de la cual se está aplicando el Sistema Experto.

Una máquina de deducción, provee la habilidad de imitar el razonamiento experto, a la unidad lógica con la cual se extraen las conclusiones de la base de conocimientos, siguiendo el método que se haya seleccionado. Estos sistemas poseen herramientas que facilitan la forma de análisis y conclusiones en forma de interfaces de usuario y mecanismos de explicación (Ver Figura 1).



Figura 1. Elementos básicos de un Sistema Experto

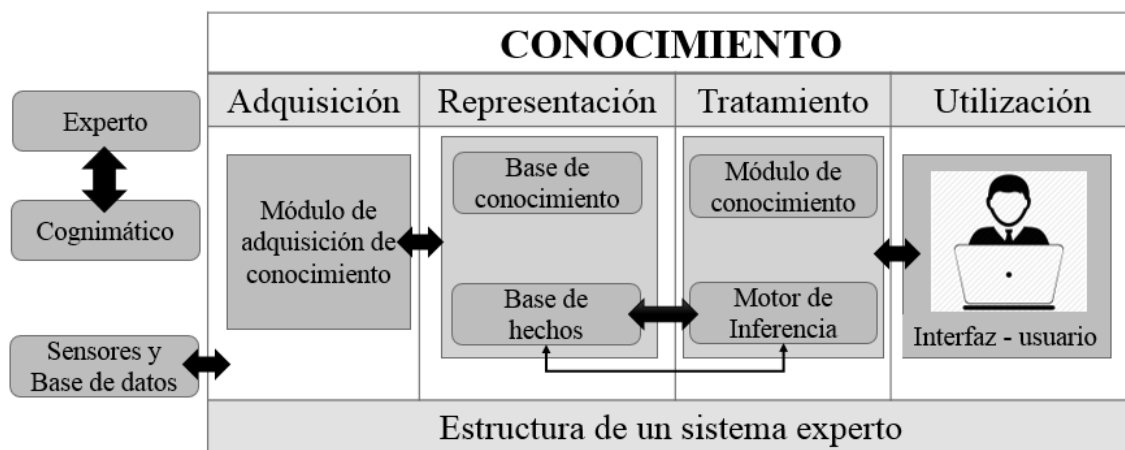


Figura 2. Estructura de un Sistema Experto

Fuente: Adaptado de Chatain y Dussauchoy (1989).

En los sistemas expertos se contemplan tres tipos:

- **Sistemas Expertos basados en reglas:** estos sistemas son una herramienta eficiente para afrontar los problemas complejos comandados por reglas determinísticas. Aquí en la base del conocimiento se encuentran las variables y conjuntos de reglas que definen el problema y la máquina de deducción se encarga de aplicar la lógica para obtener las conclusiones (Gutierrez, 2008).

La desventaja de este sistema es que no toma en cuenta la incertidumbre, pues trata su variable u objetos de forma determinística, esto es un problema a la hora de aplicar en algunas situaciones creando incertidumbre, que deben tomarse en cuenta.



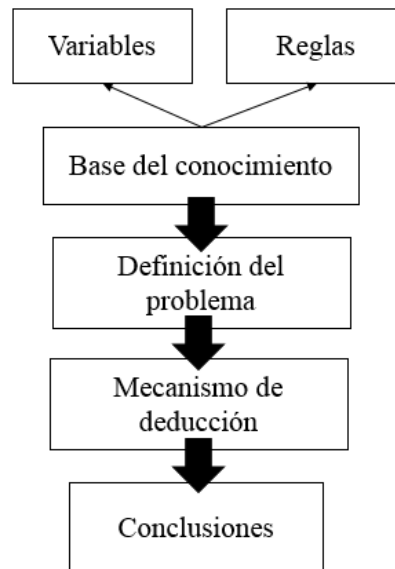


Figura 3. Sistema Experto basado en reglas

- **Sistemas expertos basados en casos CBR:** este sistema resuelve un problema nuevo con base a otro problema similar, en este proceso se utiliza nuevamente el conocimiento y la información usado anteriormente.

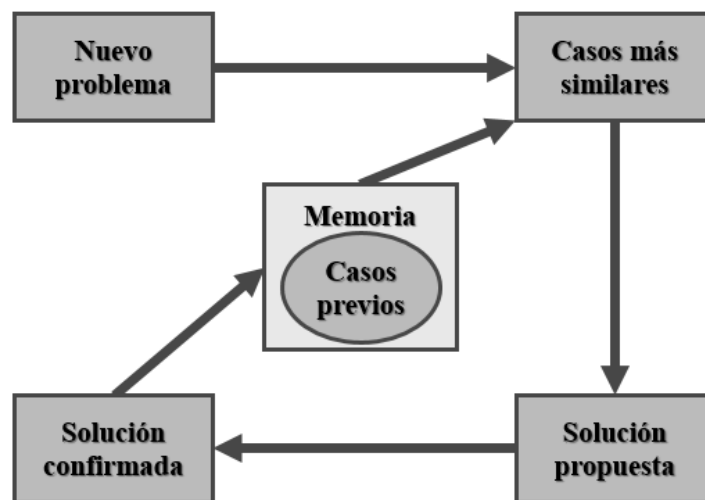
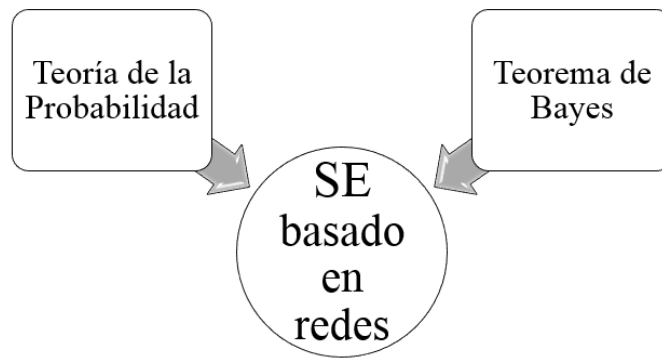


Figura 4. Sistema Experto basado en casos

- **Sistemas expertos basados en redes:** están fundamentadas en el teorema de Bayes y combina la teoría de probabilidad, esta combinación permite presentar un modelo casual, mediante una abstracción gráfica de las dependencias entre las variables utilizadas en el dominio de aplicación.



*Figura 5.* Sistema Experto basado en redes

El trabajo de Tabares, Monsalve, y Diez (2013) afirma que “El sistema desarrollado se dividió en cuatro fases: toma de requisitos, diseño, implementación y puesta en marcha”. presenta un patrón de sistema experto para la elección de personal docente universitario; esta actividad no es una tarea insignificante, debido a la subjetividad que puede mostrar en su evaluación. Se puede desarrollar usando un sistema de apoyo para la toma de decisiones. El autor indica que, con el ejemplar del software, organizo el conocimiento concreto del experto en recursos humanos, lo que posibilito el obtener una sugerencia sobre el tipo de contrato al que se le permite aspirar un docente universitario, dependiendo de su perfil profesional.

La finalidad de este trabajo residió en elaborar el patrón de software Experto RH\_ITM enfocado a reafirmar la toma de decisiones en la selección de personal docente, asequible desde la plataforma Web. El programa se usará ante todo cuando se presente un problema que no necesite de una solución inmediata y no se pueda o quiera acudir primero al experto humano (Tabares, Monsalve y Diez,2013)

Según Badaró, Ibañez, y Agüero (2013) Un experto humano tiene muchas limitaciones propias de su condición, esto quiere decir que la persona se enferma, también envejece, o puede llegar a trabajar en otras empresas, por otro lado, el sistema experto no puede hacer estas cosas, por eso es una herramienta estable y confiable.

Indican los beneficios de implementar los Sistemas expertos, como los aportes que ofrecen los SE. Su disponibilidad es de 24 horas, los 365 días al año, sin disminuir su rendimiento, es de conocimiento que los contratiempos o problemas aparecen de la nada y sin ningún aviso, se ofrece a la empresa la facilidad de recurrir en cualquier momento para la solución

de las mismas. No amerita el pago de un sueldo, permisos, seguros médicos etc., a la vez que siempre están dispuestos a proporcionar explicaciones, asistir a los usuarios, o adquirir nuevo conocimiento cuando lo amerite, teniendo una vida ilimitada siempre que se le dé, el correcto mantenimiento que necesite (Badaró, Ibañez, y Agüero, 2013).

Según Ortiz y Torres (2014) para los SE no hay nada obvio, el sistema podría aceptar que un hombre lleva muchos meses de gestación, a menos que se especifique lo contrario. Indican la carencia de sentido común, no hay obviedad, ni distinción de cuestiones relevantes dentro del problema. Este estudio habla de las limitaciones que presentan los Sistemas Expertos, se tienen la dificultad, pero no imposible extracción del conocimiento de los expertos humanos, las diferentes situaciones que presentan los usuarios, no pueden trabajar en equipo, necesitan reprogramaciones, dificultad de tener una conversación informal, una de las más mencionadas es el costo elevado de adquisición, pero es necesario contrastar con su bajo costo de mantenimiento y su vida ilimitada (Ortiz y Torres, 2014).

Para Montiel y Riveros (2014) la inteligencia artificial se puede aplicar en distintos ámbitos de la vida en sociedad, en el ámbito educativo sus destacados aportes se limitan en los avances de las tecnologías específicamente en los sistemas instruccionales. La elaboración de sistemas instruccionales inteligentes posibilita la automatización del proceso enseñanza y aprendizaje, y se ha transformado en una opción que da facultad de respetar la diversidad y los requerimientos individuales de aprendizaje de los estudiantes. En este estudio un sistema experto instruccional determina, depura y corrige un área particular de conocimiento y puede transformarse en una solución para conseguir fines de aprendizaje que van más allá de la simple memorización (Montiel y Riveros, 2014).

Según Navarro y Córdova (2014) comprobar la viabilidad entre las teorías de inventarios y de SE por medio del diseño de un sistema informático para ayudar en el proceso de toma de decisiones en el área de logística y abastecimiento de una empresa forestal líder en Latino América.

La metodología que emplearon se fundamenta en una comprobación de publicaciones científicas de acceso online sobre patrones de inventarios, normas de clasificación multicriterio ABC y reconocimiento de los componentes de sistemas expertos

fundamentados en el conocimiento. Los resultados tienen la facultad de disponer un patrón de sistema experto soportado por planillas Excel, programación de macros en Visual Basic e interacción con un sistema informático de proyección de recursos empresariales. Como conclusión el autor encuentra que es posible la fusión entre la teoría de inventarios, el empleo de una clasificación multicriterio ABC con la teoría de sistemas expertos fundamentado en conocimientos de tipo implícito y explícito, además es probable lograr una disminución del 40% del capital de trabajo retenido en inventarios. (Navarro y Córdova, 2014)

Para Torres y Lamenta (2015) hoy, la información y el conocimiento son estimados como recursos de vital importancia para las empresas, por esto varias de ellas se han dado cuenta que la creación, transferencia y gestión del conocimiento son indispensables para el éxito. Dan a conocer la gestión del conocimiento como una fuente transformadora para las instituciones con el empleo de los sistemas de información; emprendiendo el estudio desde el aspecto interpretativo con el empleo del método hermenéutico en el ambiente teórico, documental. El autor concluye que las empresas sumidas en un entorno cambiante, propio del mundo globalizado, así como los cambios motivados por la misma entidad, han apresurado en ellas la generación y captación de nuevos conocimientos y capacidades innovativas para lograr categorías competitivas con el apoyo de los sistemas de información. Por lo tanto, el empleo de la información debe ser desarrollado e incrementado para lograr una posición efectiva dentro de los sistemas de información en la entidad, lo cual posibilita un mayor apoyo a la gestión de la información.

Las ventajas que presentan los sistemas expertos son herramientas que ofrecen grandes ayudas para los diversos campos que existen hoy en la actualidad, sean estos Informáticas, Telecomunicaciones, Educación, Medicina, Química, Electrónica y la gestión ya sea de información o de alguna empresa en específico (Torres y Lamenta, 2015).

Fernández (2015) da a conocer un patrón para el diseño y elaboración de un sistema de regulación del conocimiento basado en ontologías. Con esto la autora propone el uso de procedimientos descriptivos, la existencia del conocimiento aglomerado en ontologías puede dar los mecanismos indispensables para regular, almacenar y alcanzar la información de

ítems que abarcan esquemas de bases de datos, objetos de interfaz de usuario y programas de aplicación.

El patrón planteado permitirá el logro de nuevos conocimientos con respecto a un dominio a través de sus características, propiedades, relaciones esenciales y funcionales. Su construcción teórica hará más fácil el descifrar, proyectar y reproducir la realidad que interpreta a partir de una necesidad específica. El diseño del patrón permitirá proyectar y elaborar sistemas de información fundamentados en ontologías de dominio para la restauración de información, que facilite la gestión del conocimiento y la toma de decisiones (Fernández, 2015).

Los autores Cervera y Caicedo (2015) muestran una aplicación apoyada en la experiencia operativa de 22 años para regular la tensión en el Sistema de Distribución de la Empresa de energía del Pacífico (EPSA).

Se desarrollo en MATLAB utilizando 8 reglas heurísticas para reconocer el problema de regulación y definir los recursos que recompensaran los reactivos para mejorar los niveles de tensión.

La contribución de este artículo es que forma parte de la solución, criterios de regulación pensando en la operación conjunta del sistema de transmisión y distribución, que es más cercano a la realidad. Este sistema experto elaborado se estableció en un sistema de distribución real y se ratificó por medio de la simulación de casos mostrados en diferentes escenarios del SEP. Sus resultados fueron favorables para distintos casos de desviación de altas y bajas tensiones. Este Sistema Experto es un instrumento que posibilita regular la tensión de forma más rápida, eficiente y oportuna frente a la regulación manual que realizan los operadores del Centro de Supervisión y Maniobra. También, mejora la cantidad de maniobras en los equipos de los nodos de distribución al medir el estado de los equipos de verificación de reactivos en el SIN y STR, ayudando de esta manera al aumento de su vida útil (Cervera y Caicedo, 2015).

Ferrer, Montes, Jiménez, y Argüello (2015) afirman que el aumento de la capacidad humana de cambiar el entorno natural ha generado una inestabilidad entre el daño ocasionado y la capacidad de restauración del medio ambiente. La extracción de materiales de la construcción es indispensable en la obtención de recursos para el desarrollo constructivo del país, lo cual lleva a la búsqueda de soluciones para los problemas de demanda en materia prima y a su vez el equilibrio para la conservación de la naturaleza.

A fin de apoyar la planeación de la recuperación, el autor propone la elaboración de un sistema experto de ayuda en la elección del tipo de recuperación en áreas afectadas por la minería en canteras de materiales de la construcción. El sistema fue elaborado siguiendo la metodología IDEAL y la incorporación de las herramientas CLIPS y Java. El sistema experto elaborado facilita el preámbulo de la dimensión ambiental en los trabajos mineros de explotación de materiales de la construcción para aportar al logro de una minería responsable. Por lo tanto, este sistema establece una herramienta de ayuda en la selección del tipo de restauración que debe aplicarse en áreas afectadas por la minería en canteras de materiales de la construcción. Este sistema contempla las características del terreno, el tipo de explotación y las tareas realizadas en el transcurso de la explotación (Ferrer, Montes, Jiménez, y Argüello (2015).

Para la agroindustria según Lasso y Corrales (2016) las enfermedades en los cultivos componen uno de los problemas más reiterados que producen grandes pérdidas económicas y baja calidad en la producción. De la rama de la computación, aparecen diferentes herramientas que tienen como fin el mejorar la prevención y el tratamiento de las enfermedades en los cultivos, investigaciones recientes plantean la elaboración de sistemas expertos con el empleo de técnicas de minería de datos e inteligencia artificial, como la deducción basada en reglas, árboles de toma de decisiones, redes bayesianas, etc. Como el caso de los grafos pueden ser empleados para el acaparamiento de los diferentes tipos de variables que se hallan presentes en un ambiente de cultivos, posibilitando el emparejamiento de patrones (Lasso y Corrales, 2016).

Según Díaz, Armas, Rodríguez y Carrillo (2016) la organización del conocimiento en el contexto de las Ciencias de la Información tiene como fin la información y el conocimiento

propiamente documentado o registrado. Esto implica una descripción física tanto como el tema de objetos informativos. Y el resultado de ese procedimiento, es la figura descriptiva de las características de un objeto o conjunto de objetos. Estas representaciones se elaboran por un lenguaje desarrollado exclusivamente para los objetivos de la institución en los sistemas de información. Así mismo estos lenguajes detallan el documento (objeto multimedia) y la información (contenido), con la finalidad de estudiar los sistemas de Gestión de información y conocimiento corporativo. Además, el empleo de las ontologías en los sistemas curriculares señalará la diferencia y avance en el ordenamiento semántico de la información, en la minería y análisis de datos (Díaz, Armas, Rodríguez y Carrillo, 2016).

El siguiente trabajo de Escobar, Tovar, y Romero (2016) presenta un sistema experto basado en lógica difusa para ayudar en la toma de decisiones de proyectos de reutilización de aguas residuales domésticas tratadas. La herramienta hidroinformática proyectada evalúa el potencial de reutilización de agua residual tratada a partir de causas como el índice de escasez y la eficiencia en DBO5 de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). La herramienta fue aprobada a través de un caso de estudio en la PTAR del municipio de Nátaga, Huila, Colombia.

Con esto el autor concluye que el sistema experto es acertado para reconocer fuentes alternas de recursos hídricos y esta información puede ser de ayuda para los tomadores de decisiones en el asentamiento de políticas de gestión integral del recurso hídrico (Escobar, Tovar, y Romero, 2016).

Un sistema experto es capaz de diagnosticar de manera rápida y eficaz el nivel de gravedad que tiene un cerdo con los síntomas que este presenta, pero no sería posible sin los conocimientos que da el veterinario al sistema para tratar a tiempo esta enfermedad tan común que sufre esta especie porcina. (Rodríguez, 2017)

Manifiesta que para la elaboración de la aplicación es indispensable tener una serie de reglas o motor de inferencia que permitirá la toma de decisiones del sistema. Los aplicativos webs han logrado una gran impresión en la sociedad pues se obtiene todo tipo de información; al poseer un sistema experto almacenado allí concederá al usuario acceder a una herramienta

experta, quien lo asistirá en un buen diagnóstico y su respectivo tratamiento para la enfermedad; disminuyendo perdidas en la producción. El sistema experto ayudará en cierto modo a la producción porcina para reducir el tiempo en que es cuidado un cerdo y también sea tratado de manera eficiente, con la finalidad de que este no recaiga y muera o se retrase en el crecimiento lo cual significaría una gran pérdida monetaria en las fincas productoras.



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **Metodología descriptiva**

La investigación descriptiva estudia la realidad de los hechos y su aspecto fundamental es la de dar a conocer una interpretación acertada (Sabino, 1986).

La metodología descriptiva según (Hernández et al., 1991) determina las propiedades, los atributos y los perfiles de procesos, objetos, grupos, comunidades, personas o algún otro fenómeno que sea sometido a un estudio. Esta metodología solo busca recopilar o medir información de forma autosuficiente o conjunta sobre las variables, por lo tanto, su finalidad no es saber cómo se relacionan. Es adecuada para mostrar con exactitud las dimensiones de los fenómenos o sucesos, por esto, a este trabajo de investigación se lo considera de carácter descriptivo por lo que permite investigar el diseño y elaboración de sistemas expertos basados en conocimiento y su gran utilidad dentro de las organizaciones que serán beneficiadas por el empleo de los mismos.

#### **Metodología documental**

Este tipo de investigación tiene como fin detectar, obtener y consultar además de la bibliografía, otros materiales que nacen de otros conocimientos. De tal manera que estos lleguen a ser útiles para los fines del estudio (Hernandez, Fernandez, y Baptista, 2010). La investigación documental evalúa la información de una manera distinta y esto depende de las características del investigador (Lindlof y Taylor, 2011).

A través de la revisión y análisis brinda la posibilidad de comprender e interpretar hechos históricos, espaciales y temporales con el objetivo de demostrar las justificaciones e interpretaciones que desarrolla en el análisis y reconstrucción de un fenómeno que tiene características de historicidad. El estudio que se lleva a cabo es de tipo documental debido a las observaciones del estado de las empresas que funcionan sin un sistema experto y centrándose al avance de la investigación y sus posibles soluciones.



*Figura 6.* Pasos realizados para la elaboración del estudio de sistemas expertos

Como primer paso para la elaboración de este estudio de SE tenemos el análisis del problema seguido de la definición de los objetivos, la elaboración de la justificación, selección de información, la elaboración del marco teórico, análisis documental, la descripción del desarrollo y finalizamos con la conclusión de otros autores (Figura 6).

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DEL TEMA

Análisis de la documentación de estudio de la aplicación de sistemas expertos en base de datos científicos desde su importancia obtenidos de Redalyc y ProQuest.

Autor (es)	Título	Palabras claves	Términos de estudio
Héctor A. Tabares Ospina, Duvan A. Monsalve Llano, Daniel Diez Gómez	Modelo de Sistema Experto para la Selección de Personal Docente Universitario	Sistema experto, selección de personal docente, perfil de candidatos	sistema experto, elección de personal, sistema de apoyo
Luis Montiel y Víctor Riveros	Los sistemas expertos en el ámbito educativo	Inteligencia artificial, sistemas expertos, educación, pensamiento humano y conocimiento	sistemas instruccionales, ámbito educativo, aprendizaje del estudiante
Carlos A. Torres Navarro y Javier A. Córdova Neira	Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales	logística y sistema de abastecimiento, modelos de inventario, multicriterio ABC, sistema experto.	sistema informático, toma de decisiones, patrones de inventarios
Karla Torres, Paola Lamenta	La gestión del conocimiento y los sistemas de información en las organizaciones	Gerencia del conocimiento, capacidades innovativas, globalización, Sistemas de información	gestión de la información, conocimiento, organizaciones

Anisleiby Fernández Hernández		Modelo de sistema de organización del conocimiento basado en ontologías	sistemas de organización del conocimiento, ontologías, modelos de organización del conocimiento	de Patrón, elaboración de un sistema, ontologías
María Escobar, Felipe Jonathan Cuéllar	Camila Luis Tovar, Romero	Diseño de un sistema experto para reutilización de aguas residuales tratadas	lógica difusa, sistema de soporte de toma de decisiones, recursos hídricos, potencial de reutilización de aguas, PTAR, clima tropical	recursos hídricos, lógica difusa, reutilización de aguas residuales
Allan Rodríguez Veloz	Steven	Sistema experto de apoyo para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía en cerdos	Sistema experto, neumonía, motor de inferencia, base de conocimiento	neumonía, especie porcina, motor de inferencia
Maidelyn Pérez, Armas Reinaldo Rodríguez Humberto Carrillo Calvet	Díaz Dayron Peña, J. Font, Andrés	Sistemas curriculares para la gestión de información y conocimiento institucional	Interoperabilidad entre sistemas de información, modelo de datos, organización del conocimiento institucional, representación del conocimiento, sistemas curriculares de gestión de información y conocimiento institucional	Sistemas de Gestión de información, lenguajes, sistemas curriculares

Emmanuel Lasso, Juan Carlos Corrales	Sistema experto para enfermedades en cultivos basado en emparejamiento de patrones en grafos: una propuesta	sistema experto, enfermedades en grafos, emparejamiento de datos, minería de datos, inteligencia artificial	enfermedades de cultivos, minería de datos, inteligencia artificial
Yiezenia Rosario Ferrer, Katusca Jiménez Roché, Daylín Argüelles Castillo y Alexis Montes de Oca	Sistema experto para la elección del tipo de recuperación en canteras de materiales construcción	metodología IDEAL, recuperación de áreas en minadas, sistema de producción, sistema experto	Deterioro, materiales de la construcción, sistema experto
Alfredo Cervera, Gladys Caicedo Delgado	Sistema experto para regular tensión en redes de distribución	Redes de Aplicación, distribución, reglas heurísticas, regulación de tensión, sistema experto.	Sistema de Distribución, sistema experto

*Tabla 1.* Aporte del trabajo documental de sistemas expertos teniendo como fuente de información Redalyc y ProQuest

(Tabla 1) De forma gráfica el aporte del trabajo documental está relacionado en función tecnológica como se grafica a continuación en la figura 7 podemos observar los requerimientos de los sistemas expertos en distintos sectores como el sector educativo, empresarial, industrial, etc.

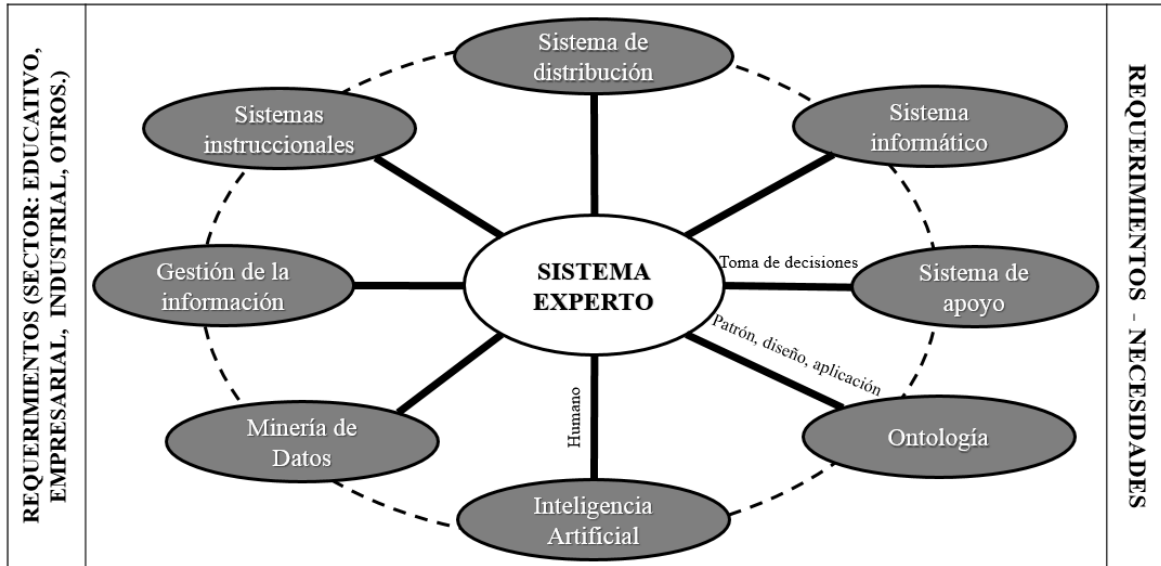
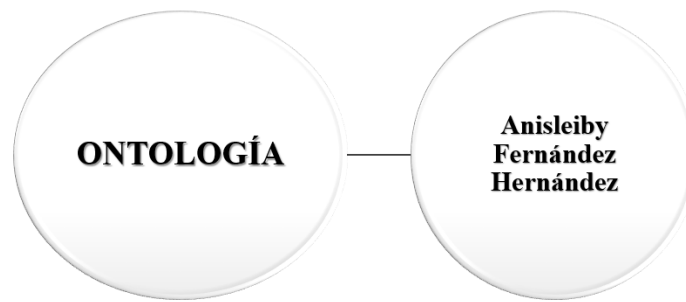


Figura 7. Requerimientos de un Sistema Experto de diferentes sectores



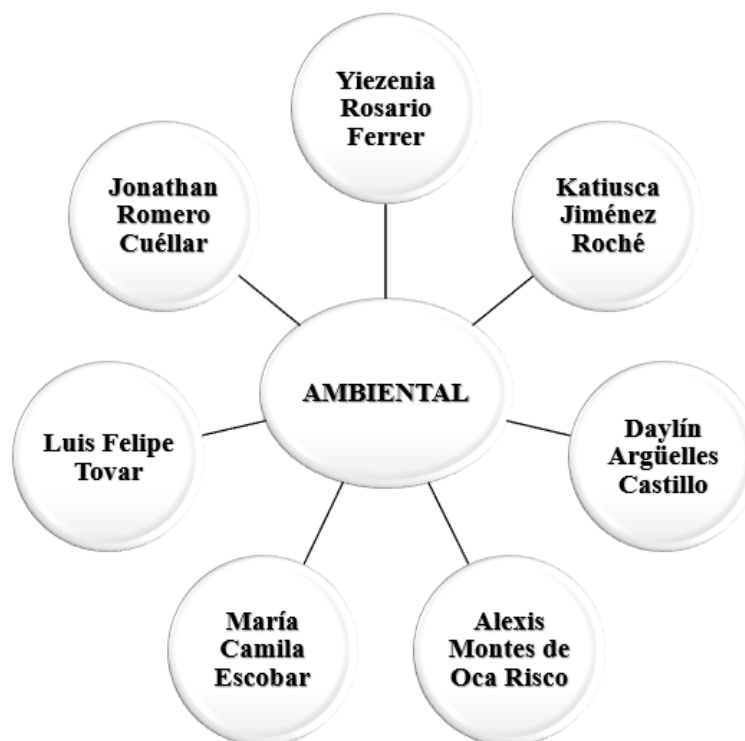
Figura 8. Sistemas expertos en el sector educativo

Se elaboró el análisis, estilo, nodos y aristas relacionando autores en el aspecto educativo del trabajo documental (Figura 8).



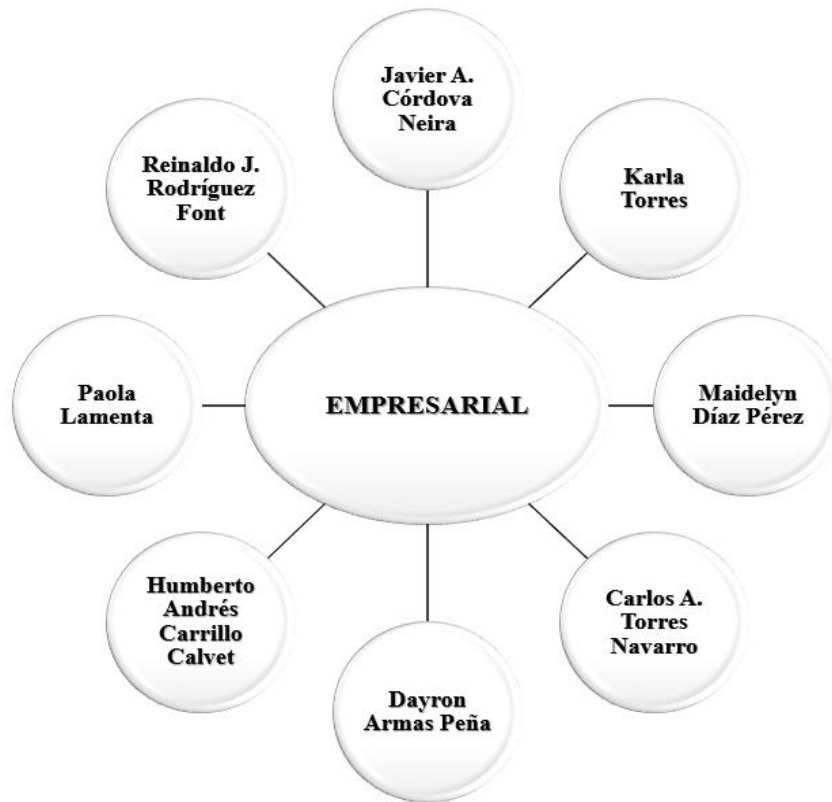
*Figura 9.* Sistemas expertos y la ontología

En la participación de la autora podemos encontrar la propuesta de usar procedimientos descriptivos y la aglomeración de conocimientos en ontologías para lograr nuevos conocimientos en lo que respecta a un dominio (Figura 9).



*Figura 10.* Sistemas expertos y el medio ambiente

En relación al medio ambiente se destaca autores como: Yiezenia Rosario, Katusca Jiménez, Daylín Argüelles, Alexis Montes de Oca, María Escobar, Luis Tovar, y Jonathan Romero en el uso de Sistemas Expertos en conjunto con el medioambiente, para lo conservación del mismo en distintos ámbitos como el de las canteras y la reutilización de aguas residuales (Figura 10).



*Figura 11.* Sistemas expertos en el sector empresarial

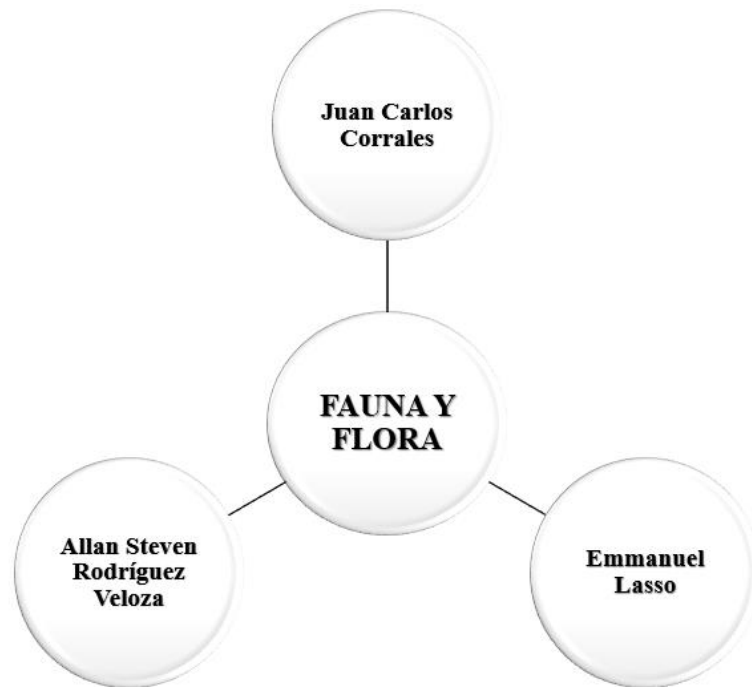
En la participación de los autores se estudió a los Sistemas Expertos como herramientas dentro de las industrias y su uso a la hora de toma de decisiones, facilitando el análisis de grandes cantidades de información y también con la realización de múltiples tareas (Figura 11).



*Figura 12.* Sistemas expertos en el sector industrial



En la participación de los autores en este estudio formo en parte de la solución de la formación de un sistema de distribución de energía más cercano a la realidad, permitiendo así una forma más rápida de regular la tensión que de una forma manual (Figura 12).



*Figura 13.* Sistemas expertos y la flora y fauna

En la participación de los autores en el estudio, mencionan la utilidad de los Sistemas Expertos a la hora de la toma de dediciones para mitigar la enfermedad en el ganado ovino y las perdidas en los cultivos debido a enfermedades (Figura 13).

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES**

Los Sistemas Expertos (SE) son programas de computación que nacieron o resultaron de la Inteligencia Artificial (IA), tiene como objetivo la comprensión de la inteligencia, mediante la estructuración de programas informáticos que simulen un comportamiento inteligente, utilizando el conocimiento para realizar inferencia dentro de la máquina.

Los Sistemas Expertos se utilizan en muchos campos de estudio como:

- Ontología, con el uso de procedimientos descriptivos, una base de conocimientos aglomerados que dan paso a mecanismos indispensables para la regulación, el almacenamiento y la obtención de información.
- La industria, la logística busca la integración de teorías de inventario en conjunto con los sistemas expertos por medio de la toma de decisiones que se basan en conocimiento.
- El estudio de la toma de decisiones para elegir el personal docente universitario, teniendo en cuenta la complejidad de la tarea, esto se debe a la subjetividad que se debe mostrar en la evaluación de los postulantes.
- La agroindustria, aparecen nuevas herramientas de la mano de la computación, para la prevención y el tratamiento de enfermedades que se presentan en cultivos, esto mediante sistemas expertos empleando técnicas de minería de datos y la inteligencia artificial, como deducciones basadas en reglas, redes bayesianas, arboles de decisiones.
- En la conservación de la naturaleza, mediante sistemas expertos que sea capaces de tomar decisiones en proyectos de reutilización de aguas residuales domésticas, mediante la herramienta microinformática la cual evalúa potencialmente la reutilización de aguas.

Los sistemas expertos proporcionan al ser humano herramientas que facilitan el estudio y análisis de problemas que aquejan al usuario y mejorar la calidad de vida de las personas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badaró, S., Javier Ibañez, L., & Agüero, M. J. (2013). Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones. *Revista de Ciencia Y Tecnología*, 13, 349–363. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18682/cyt.v1i13.122>
- Bruce B. Johnson, H. Penny Nii, Herbert Schorr, Howard Shrobe, Robert S. Engelmores (Ed.).1993. Libro: KNOWLEDGE-BASED SYSTEM IN JAPAN, Del Japanese Technology Evaluatio Center (JTEC)
- Cervera, A., & Caicedo-delgado, G. (2015). Expert system for regulating voltage in Distribution Network. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291339265002>
- Chatain, Jean-Noël y Dussauchoy, Alian (1989). Sistemas Expertos, Métodos y Herramientas, Editorial paraninfo, S.A. Madrid España.
- Díaz Pérez, M., Armas Peña, D., Rodríguez Font, R. J., & Carrillo-Calvet, A. (2016). Sistemas curriculares para la gestión de información y conocimiento institucional. Estudio de caso. *Revista General de Informacion Y Documentación*, 26(1), 11–24. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RGID.2016.v26.n1.53053](https://doi.org/10.5209/rev_RGID.2016.v26.n1.53053)
- Escobar Rojas, M. C., Tovar Bonilla, L. F., & Romero Cuellar, J. (2016). Diseño de un sistema experto para reutilización de aguas residuales tratadas. *Ciencia E Ingeniería Neogranadina*, 26(2), 21–34. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1827>
- Fernández Hernández, A., López, M. J., & Prevot Urgellés, Y. (2015). Modelo de sistema de organización del conocimiento basado en ontologías. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud*, 26(4), 0–0. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=377645763010>
- Ferrer, Y. R., Montes, A., Jiménez, K., & Argüello, D. (2015). Sistema experto para la elección del tipo de recuperación en canteras de materiales de construcción Expert system to select the rehabilitation method in building materials, 9(3), 33–48. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378343683002>
- Gutierrez, J. (2008). Sistemas Expertos Basados en Reglas, 1–12. Retrieved from <http://personales.unican.es/gutierjm/cursos/expertos/Reglas.pdf>

- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P., Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (1991). *Metodología de la investigación*. <https://doi.org/ISBN-978-92-75-32913-9>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación*. *Metodología de la investigación*. <https://doi.org/ISBN-978-92-75-32913-9>
- Lasso, E., & Corrales, J. C. (2016). Expert system for crop disease based on graph pattern matching: a proposal. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 15(29), 81–98. <https://doi.org/10.22395/rium.v15n29a5>
- Lindlof, T. R., & Taylor, B. C. (2011). *Qualitative Communication Research Methods* (Tercera ed.). los angeles: SAGE.
- Montiel, L., & Riveros, V. (2014). Los sistemas expertos en el ambito educativo, 20(1), 11–28. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73731653002>
- Navarro Torres, C. A., & Córdova Neira, J. A. (2014). Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225033236003>
- Ortiz, M., & Torres, M. (2014). CREACIÓN DE UN SISTEMA EXPERTO PROBABILISTO PARA SIMULAR LOS RESULTADOS DE LA COMPETENCIA DE EQUIPOS DE FÚTBOL DE LA CATEGORÍA A DEL CAMPEONATO ECUATORIANO POR MEDIO DE MOTORES DE INTERFERENCIA.
- Rodríguez Veloza, A. S. (2017). Sistema experto de apoyo para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía en cerdos Expert support system for the diagnosis and treatment of pneumonia in pigs. *Scientia et Technica Año XXII*, 22(1), 122–170. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84953102009>
- Sabino, C. A. (1986). *El proceso de investigación*. Buenos Aires: Editorial Humanitas.
- Tabares-Ospina, H. A., Monsalve-Llano, D. A., & Diez-Gomez, D. (2013). Modelo de Sistema Experto para la Selección de Personal Docente Universitario. *Tecno Lógicas*, 0(30), 51–70. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234332004>
- Torres, K., & Lamenta, P. (2015). KNOWLEDGE MANAGEMENT AND

INFORMATION SYSTEMS IN ORGANIZATIONS LA GESTION DEL  
CONOCIMIENTO Y LOS SISTEMAS DE INFORMACION EN LAS  
ORGANIZACIONES. Retrieved from  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78246590001>