



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LOJA**



Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

Carrera de Ingeniería en Sistemas

“Revisión sistemática de literatura: Análisis de riesgos utilizando Redes Bayesianas”

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

Unidad de Titulación Especial

Autor:

- Carlos Patricio Pereira Paredes

Director:

- Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg. Sc.

2019

Loja-Ecuador

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

ING. OSCAR MIGUEL CUMBICUS PINEDA, MG. SC. en calidad de director del trabajo de titulación designado por disposición de la dirección de la carrera de Ingeniería en Sistemas, certifico que el Egresado **CARLOS PATRICIO PEREIRA PAREDES**, ha culminado el trabajo de titulación, con el tema **“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA: ANÁLISIS DE RIESGOS UTILIZANDO REDES BAYESIANAS”**, quien ha cumplido con todos los requisitos legales exigidos por los que se aprueba la misma. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de la presente, así como también se autoriza la presentación para la evaluación por parte del jurado respectivo.

Loja, 05 de noviembre de 2018.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Oscar Miguel Cumbicus Pineda', written over a light yellow rectangular background.

Atentamente,

Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg.Sc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORÍA

Yo **CARLOS PATRICIO PEREIRA PAREDES**, declaro ser el autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula: 1104111164

Fecha: 23 de agosto de 2019

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo **CARLOS PATRICIO PEREIRA PAREDES** declaro ser autor de la tesis titulada: **“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA: ANÁLISIS DE RIESGOS UTILIZANDO REDES BAYESIANAS”**; como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los veinte y tres días del mes de agosto del dos mil diecinueve.

Firma: 

Autor: Carlos Patricio Pereira Paredes

Cédula: 1104111164

Dirección: Loja (Valparaíso 23-31 y Asunción)

Correo Electrónico: carlos.pereira@ec-viator.com / carlos.pereira@unl.edu.ec

Teléfono: 072613067 **Celular:** 0981117176

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Trabajo de Titulación: Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg.Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Luis Antonio Chamba Eras, Mg. Sc.

Ing. Marlón Santiago Viñan Ludeña, Mg. Sc.

Ing. Edwin René Guamán Quinche, Mg. Sc.

DEDICATORIA

Principalmente y fundamental a Dios por haberme dado la oportunidad de ser una persona sana y la fortaleza tanto mental como física para culminar este trabajo.

Dedico esté trabajo a mis abuelitos, aunque ya no se encuentre hoy a mi lado, a mis padres cariñosos y afectivos que me han sabido impartir sus sabias enseñanzas desde el hogar los cuales siempre han estado ayudándome en todo, cuanto ellos han podido ofrecerme para poder seguir formándome académicamente, para ellos está dedicado este trabajo, dedico también este trabajo a mis familiares, amigos y demás personas allegadas a mí.

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad de Energía las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables y en especial a la Carrera de Ingeniería en Sistemas, a su director, a sus docentes quienes han impartido sus conocimientos y valores durante todo mi periodo de estudio.

De manera muy especial quiero agradecer al Ing. Oscar Cumbicus director de mi trabajo de titulación quien aportó su conocimiento, criterios, comentarios y dedicó su valioso tiempo para la culminación de este trabajo.

A todos mi respeto y agradecimiento.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
Índice de Figuras	XI
Índice de Tablas	XI
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN	2
ABSTRACT	3
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
4.1. Análisis de riesgos	7
4.1.1. Clasificación de los Riesgos	7
4.1.2. Zonas de Riesgo o Escenarios de Riesgo	8
4.2. Redes Bayesianas	9
4.2.1. Conceptos Básicos.....	9
4.2.3. Tipos de redes bayesianas	11
4.2.4. Redes bayesianas y su importancia en la toma de decisiones	20
4.3. Revisión sistemática.....	21
4.3.1. Definición.....	21
4.3.2. Importancia.....	22
4.3.3. Características de Revisiones Sistemáticas	22
4.3.4. Propósitos de las Revisiones.....	23

VII

4.3.5.	Ventajas	25
4.3.6.	Proceso de revisión.	27
4.3.7.	Clasificación de las Revisiones Bibliográficas.....	28
4.3.8.	Planificación de la revisión.....	28
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	33
5.1.	Materiales	33
5.2.	Métodos	34
5.3.	Metodología de Revisión Sistemática:.....	34
6.	RESULTADOS.....	37
6.1.	Procedimiento para la selección de los estudios	38
6.1.1.	Criterios de inclusión.	39
6.1.2.	Criterios de exclusión.	39
6.2.	Ejecución de la selección en la fuente ACM Digital.	40
6.2.1.	Selección de estudios iniciales	40
6.3.	Ejecución de la selección en la fuente Dialnet.....	41
6.3.1.	Selección de estudios iniciales	41
6.3.2.	Evaluación de la calidad de los estudios.....	42
6.3.3.	Revisión de la selección	42
6.3.4.	Extracción de información.....	42
6.3.5.	Definición del criterio de inclusión y exclusión de información	42
6.3.6.	Extracción de resultados objetivos y subjetivos	43
6.4.	Ejecución de la selección en la fuente IEEE Xplore.....	44
6.4.1.	Selección de estudios iniciales	44
6.4.2.	Evaluación de la calidad de los estudios.....	48
6.4.3.	Revisión de la selección	48
6.4.4.	Extracción de información.....	48

6.4.5.	Definición del criterio de inclusión y exclusión de información	48
6.4.6.	Extracción de resultados objetivos y subjetivos	48
6.5.	Ejecución de la selección en la fuente Scopus.	81
6.5.1.	Selección de estudios iniciales	81
6.5.2.	Evaluación de la calidad de los estudios.....	82
6.5.3.	Revisión de la selección	83
6.5.4.	Extracción de información.....	83
6.5.5.	Definición del criterio de inclusión y exclusión de información	83
6.5.6.	Extracción de resultados objetivos y subjetivos	83
6.6.	Análisis de Resultados	89
6.7.	Estudios analizados	89
6.7.1.	Presentación de resultados	90
6.7.2.	Descripción del Marco de Comparación Formal	90
6.7.3.	Estadísticas por Año.....	104
6.7.4.	Estadísticas por Impacto	104
6.7.5.	Métodos bayesianos aplicados en el análisis de riesgos	105
7.	DISCUSIÓN	109
7.1.	Planificar la revisión sistemática del Análisis de riesgos utilizando redes bayesianas.	109
7.2.	Desarrollar la revisión sistemática.	109
7.3.	Sintetizar y analizar la información recopilada.....	109
7.4.	Valoración Social, Técnica, Económica y Científica.	110
7.4.1.	Valoración Social.....	110
7.4.2.	Valoración Técnica	110
7.4.3.	Valoración Económica.....	110
7.4.4.	Valoración Científica.....	111

8.	CONCLUSIONES	112
9.	RECOMENDACIONES	113
10.	BIBLIOGRAFÍA	114

Índice de Figuras

<i>Figura 1. proceso cuantitativo de análisis de riesgos</i> [19]	9
<i>Figura 2: Un grafo expresivo de la relación F1 y F2</i> [22]	10
<i>Figura 3: Estructuras sencillamente conectadas: (a) árbol, (b) poliárbol.</i> [22]	14
<i>Figura 4: Propagación en árboles. En un árbol, cualquier nodo (B) divide la red en dos subgrafos condicionalmente independientes, E+ y E-.</i> [22]	14
<i>Figura 5. Ejemplo de árbol de decisión.</i> [26]	15
<i>Figura 6: Transformación de una red a un árbol de uniones: (a) red original, (b) red moralizada y triangulada, (c) árbol de uniones.</i> [2]	16
<i>Figura 7. Ejemplo de diagrama de influencia</i> [27]	17
<i>Figura 8. Parámetros asociados a una red bayesiana</i> [22]	18
<i>Figura 9. Clasificador bayesiano simple.</i>	19
<i>Figura 10. Extensiones al Clasificador Bayesiano: (a) TAN, (b) BAN.</i>	20
<i>Figura 11. Esquema del protocolo de la revisión sistemática</i>	26
<i>Figura 12. Proceso de Selección de Estudios Incluidos y Excluidos.</i>	38
<i>Figura 13. Estadísticas por año</i>	104
<i>Figura 14. Estadísticas por Impacto.</i>	105
<i>Figura 15. Modelos Bayesianos Aplicados.</i>	108

Índice de Tablas

<i>Tabla I. Tipos De Revisiones</i>	23
<i>Tabla II. Clasificación De Las Revisiones Bibliográficas</i>	28
<i>Tabla III. Preguntas De Investigación</i>	30
<i>Tabla IV. Materiales</i>	33
<i>Tabla V. Gasto Total En Materiales</i>	34
<i>Tabla VI. Etapas De Una Revisión Sistemática</i> [36].....	34

Tabla VII. Plantilla De Kitchenham - Biolchini Para Una Revisión Sistemática[36].....	35
Tabla VIII. Fuentes De Búsqueda	38
Tabla IX. Cadenas De Búsqueda.....	39
Tabla X. Cadena De Búsqueda Acm Digital.....	40
Tabla XI. Cadena De Búsqueda Dialnet	41
Tabla XII. Búsqueda Dialnet	41
Tabla XIII. Formulario	43
Tabla XIV. Cadena De Búsqueda Ieee Xplore	45
Tabla XV. Búsqueda Ieee Xplore	45
Tabla XVI, Cadenas De Búsquedas Scopus.....	82
Tabla XVIII. Cadena De Búsqueda Scopus	82
Tabla XIX. Artículos Analizados	90
Tabla XIX. Matriz De Resultados (Fuente Propia).....	92
Tabla XX. Modelos Bayesianos Aplicados	105

1. TÍTULO

**“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA: ANÁLISIS DE
RIESGOS UTILIZANDO REDES BAYESIANAS”**

2. RESUMEN

El análisis de riesgo en las diferentes áreas de conocimiento es importante para poder evitar pérdidas estas sean de tiempo, económicas y hasta mortales, por tal motivo he creído conveniente realizar el presente trabajo de titulación, ya que en el mismo se puede evidenciar como el aplicar Redes Bayesianas ha permitido evitar pérdidas en cuanto a salud se refiere, pues con los artículos estudiados he podido evidenciar como se representan los riesgos ya sea de forma gráfica, modelado cualitativo y cuantitativo, inferencia bidireccional, análisis de sensibilidad, incertidumbre, y valores de confianza, lo cual permite una visión amplia, y al existir multiplicidad de información proporciona de manera eficaz los datos necesarios en la toma de decisiones, esto ha sido evidenciado en algunas áreas donde he podido apreciar su uso en clínicas para detección de enfermedades y prescribir los distintos tratamientos y medicinas respectivas.

Para realizar la presente revisión sistemática se utilizó la metodología de Kitchenham, la cual me permitió identificar la información relevante de cada artículo y determinar cuáles debía seleccionar y cuáles no, además con la ayuda presentada en el trabajo de Biolchini, pude crear una matriz para poder identificar y resumir los distintos artículos.

Los resultados obtenidos son alentadores ya que pude apreciar que el uso de redes bayesianas en el análisis de riesgo dentro del área de la medicina ha permitido reducir la tasa de mortalidad, ampliar el rango de vida en personas con enfermedades terminales, de la misma manera ha proporcionado una mejor prescripción de medicamentos acordes a cada tipo de enfermedad pues gracias a los métodos bayesianos se puede determinar la etapa en que se encuentra una enfermedad.

Al finalizar este trabajo he logrado identificar que las redes bayesianas son de vital importancia al ser aplicadas para el análisis de riesgo, y a la vez sirvió para darme cuenta que aún falta mucho por aprender sobre la aplicación de redes bayesianas.

Palabras clave: Bayesian networks, bayes theorem, risk analysis, Bayesian inference, operational risk

ABSTRACT

Because in recent years Bayesian networks have been very important because it is the main tool for estimation in risk analysis, because when using Bayesian networks, a graphic representation is obtained, qualitative and quantitative modeling, bidirectional inference, analysis of Sensitivity, uncertainty, and confidence values, which allows a broad view, and the multiplicity of information effectively provides the necessary data in decision making, this has been evidenced in some areas where I have seen its use in clinics for detecting diseases and prescribing the different treatments and medicines, in mining to describe the quantity of explosives, what routes to take to perform the perforations, what type of material to use for the protective coating, in the electrical field, to describe distance from the network, type of gauge that should be used, capacity of the transformers s, according to the load flow, and distribution of capacitors in the network.

To carry out the present systematic review, the Kitchenham methodology was used, which allowed identifying relevant information of each article and determining which should be selected and which should not. In addition, with the help presented in Biolchini's work, a matrix could be created to identify and summarize the different articles.

The results obtained are encouraging since it was possible to appreciate that the use of Bayesian networks in the analysis of risk for the area of medicine allowed to reduce the mortality rate, to extend the range of life in people with terminal illnesses, has allowed a better prescription of medicines according to each type of disease since thanks to the Bayesian networks it is possible to determine the stage in which a disease is found.

At the end of this work it can be seen that the Bayesian networks are of great benefit in risk analysis, and at the same time served to realize that there is still much to learn in which the Bayesian networks can be applied.

Keywords: Bayesian networks, bayes theorem, risk analysis, Bayesian inference, operational risk

3. INTRODUCCIÓN

El análisis de riesgos es tratado como un proceso de optimización, en el cual es recomendada la mejor alternativa que optimice el interés esperado dadas las observaciones de los factores externos y preferencias. De acuerdo a Thomas [1] existen proyectos que permiten medir el riesgo por medio de la incertidumbre de las relaciones de dependencia existentes entre las diferentes variables presentes en un sistema, ejemplo de ello es consultar la posible colisión de buques usando conocimientos de expertos y conjuntos de datos de accidentes previos.

En la actualidad con los avances de la tecnología, las empresas comerciales, de servicios de producción, entre otras se ven frente a nuevos retos para intentar tareas cada vez más complejas las mismas que presentan riesgos que además de amenazar el desempeño de sus funciones, pueden ser difíciles de controlar.

Según Lozano [2] la percepción del riesgo es asimilado de distinta manera por cada parte involucrada con la Empresa ya sea interna o externa a la misma y a su vez va en función de la posición que parte tenga con la Empresa; estos grupos de trabajadores, consumidores, entre otros.

En gran mayoría la gerencia es la responsable de la seguridad y del manejo de riesgos, es la encargada de dar respuesta a los intereses de todas las partes, por consiguiente, es la más interesada en la identificación, análisis y reducción de los riesgos.

Y dada esta necesidad se busca poner a disposición de las empresas una herramienta que les apoye en el proceso de toma de decisiones la cual debe aportar dar solución a las problemáticas y mirando más allá de los aspectos de la seguridad sea esta social, humana, tecnológica, económica, entre otras.

El análisis de riesgos se aplica en las empresas en diferentes casos estos pueden ser; Riesgos derivados de las actuaciones de las Autoridades Administrativas (interpretación de regulaciones gubernamentales, concesión de permisos y licencias, entre otros), riesgos técnicos derivados de avances o innovaciones tecnológicas no controladas adecuadamente, riesgos contractuales derivados de mala interpretación de normas, reglamentos y contratos, Riesgos financieros dados por cambios de divisas, intereses de capital, mal manejo de fondos, riesgos de impacto socio, humano o ambiental, riesgos de estudio de mercado y competencia.

Una vez descritos los riesgos y conocido sus posibles efectos o daños debe realizarse la gestión, que es equivalente a determinar la mejor alternativa a cada riesgo. La

respuesta a los riesgos debe estar en armonía con el resultado económico que puede dar lugar a cada uno. Los riesgos, una vez reconocidos, pueden tener una respuesta inmediata (eliminar, transferir, asegurar, reconocer, entre otros) el conocimiento de los riesgos permitirá estar alerta y elaborar oportunamente un plan de contingencia para convertir la situación de riesgo en beneficios para la Empresa.

Lozano también indica, para la optimización de dichos criterios, en algunas áreas se ha priorizado el uso de Redes Bayesianas debido a que son un área creciente e importante para la investigación y aplicación en algunos campos de la Inteligencia Artificial[2].

Las Redes Bayesianas son modelos probabilísticos que relacionan un conjunto de variables aleatorias mediante grafos, además son redes graficas en las que se representan variables aleatorias y las relaciones existentes entre cada una de ellas que permiten conseguir soluciones a problemas de decisión en casos de incertidumbre.

En el proceso de construcción de una red bayesiana para el análisis de riesgos, es importante definir el problema teniendo claras todas las características del conflicto, tal que, posteriormente sea posible recolectar los datos que serán las variables fundamentales en el desarrollo del Trabajo de Titulación y se plantee un modelo para obtener la mejor solución que se acople a las necesidades del Trabajo de Titulación [3].

De acuerdo a Rodríguez[4] las ventajas de usar redes bayesianas para el análisis de riesgos son: representación gráfica, modelado cualitativo y cuantitativo, inferencia bidireccional, análisis de sensibilidad, incertidumbre, y valores de confianza, a pesar de estas ventajas en proyectos estudiados se ha encontrado algunas limitaciones como: estructura de modelo de dominio, variables ocultas, probabilidades inconsistentes, una mala estimación en los parámetros distorsiona toda la red e invalida los resultados.

Las redes bayesianas tienen una gran capacidad de cuantificar el riesgo, y gran flexibilidad para adaptarse a poca información, de esta manera se constituye como una herramienta eficaz para el Análisis de riesgos[5]; debido a esto han sido usadas en varias áreas del conocimiento, dentro de las áreas en las que se aplicado las redes bayesianas para determinar el riesgo podemos encontrar las siguientes: medicina[6], seguridad[7], distribución de energía[8], enseñanza asistida por computador[9], telecomunicaciones[10], mineras de carbón[11], seguridad aeronáutica[12], hidroeléctricas[13], mantenimiento predictivo de sistemas de producción eléctrica[14], reducción de tasas de mortalidad causadas por enfermedades[15].

En los sistemas desarrollados en cada una de las áreas descritas en el párrafo anterior se ha podido evidenciar mejoras al reducir costos y tiempos, al igual que ha ayudado a determinar enfermedades con escasa sintomatología como algunos tipos de diabetes y enfermedades cardiopatías en el trabajo de Marshall[15] se puede ver que la tasa de mortalidad se redujo de 95% a 50%, se puede también apreciar que sirve para determinar políticos corruptos como se muestra en el trabajo de Carvalho[16], donde se predice la corruptibilidad en un 90%.

El presente trabajo presenta un análisis de literatura basado en las siguientes interrogantes:

- ¿En qué áreas son usadas las redes bayesianas para el análisis de riesgos?
- ¿En el Análisis de riesgos, la utilización de redes bayesianas, optimiza los procesos y resultados?
- ¿Qué métodos bayesianos se usan para el Análisis de riesgos y de qué forma han sido aplicados en los casos de éxito más relevantes?

El análisis de literatura se divide en tres secciones importantes:

Planificación de la revisión: En esta sección se define los objetivos que busca alcanzar la revisión sistemática, sí como identificar las fuentes para realizar los estudios primarios, los mecanismos para inclusión y exclusión de artículos y los procesos necesarios para llegar a la culminación del trabajo.

Desarrollo de la revisión: Esta sección abarca la ejecución de la revisión de las diferentes fuentes de consulta, se evalúa los resultados obtenidos en los diferentes artículos, se selecciona los que cumplen los criterios de búsqueda, se extrae la información relevante para el análisis.

Análisis de resultados: Se recopila la información obtenida en la sección anterior, tomando lo más relevante de cada estudio primario, y se hace un refinamiento de información para clasificar y analizar lo más relevante y de mayor influencia y aporte científico para el análisis.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Análisis de riesgos

De acuerdo a Ponce[17] El Análisis de riesgos es un proceso de calidad total o mejora continua, que trata de provocar que las probabilidades presenten acontecimientos no deseados, para de esta manera poder medir la magnitud de los impactos negativos en el estudio de las variables de un determinado suceso, en intervalos específicos de tiempo.

4.1.1. Clasificación de los Riesgos

Ponce[17] propone la siguiente clasificación para los riesgos pues él considera que estos están presentes en la cotidianidad del hombre, tanto en las actividades productivas como en las recreativas.

4.1.1.1. Riesgos de la Seguridad Social y Pública

Son los riesgos que se presentan en los sectores sociales o públicos, en los que el tiempo de respuesta es lo primordial ya que esto influye en el impacto en la protección de vidas, materiales, productos y procesos.

4.1.1.2. Riesgos de Higiene y Salud

Este riesgo es el que afecta el bienestar físico de las personas, animales o vegetación, esto sucede cuando el entorno de estos se encuentra afectado o se deteriora por efecto de algún trabajo, el principal objetivo de prevención es conservar el entorno en óptimas condiciones para la salud humana, de animales o de la vegetación.

4.1.1.3. Riesgos Medioambientales

Son los riesgos en los que se ve afectado la población y los ecosistemas, esto pueden ser alteraciones por mal manejo de la materia prima o de los residuos contaminantes, en estos riesgos los impactos son evidentes, pero no calculables en el límite de alcance.

4.1.1.4. Riesgos de Interés Social

Los riesgos e interés social, son los que afectan a comunidades y estos pueden presentarse como reclamos, peticiones o quejas, estos pueden ser pérdida de calores, costumbres o problemas de convivencia social.

4.1.1.5. Riesgos Técnicos y de Inversión

Los riesgos técnicos o de inversión son los que se presentan cuando no se determina la factibilidad y viabilidad de ganancia al realizar una inversión, en estos casos el análisis del riesgo es de vital importancia pues involucra la estabilidad económica.

Asociado a estos riesgos están se encuentran otros, por lo que el análisis debe ser capaz de facilitar un panorama en el que se pueda evitar que se produzca alguno de ellos, estos riesgos pueden darse en diferentes poblaciones e instalaciones, a continuación, se presenta una lista de los riesgos asociados.

- Derrames o fugas de combustibles / materiales peligrosos.
- Peligros de los sistemas de transporte.
- Fallas mecánicas, de procesos o de sistemas.
- Fallas de control y errores humanos, así como de supervisión de tareas.
- Industrias y su entorno geográfico interno y externo.
- Aguas superficiales, freáticas, de tratamiento, de reutilización, de riego.
- Suministro público de agua, calidad y cantidad de agua.
- Registro de áreas estatales o federales, administración, refugios, leyes y reglamentos de áreas y zonas protegidas.
- Crecimiento de cantidades de desperdicios, desechos tóxicos y peligrosos
- Desastres naturales como sismos, terremotos, inundaciones, entre otros.

4.1.2. Zonas de Riesgo o Escenarios de Riesgo

Para el estudio de estas zonas o escenarios se debe tomar en cuenta las consecuencias de los efectos o los impactos negativos de cada acción, para enumerarlos en orden de frecuencia, luego de ello describir detalladamente que acción se tomó para evitar el riesgo, Para esto se debe hacer un proceso de análisis cuantitativo del riesgo en el que se toma en cuenta las directrices que se presentan en la Figura 1 propuesta por Murillo[18].

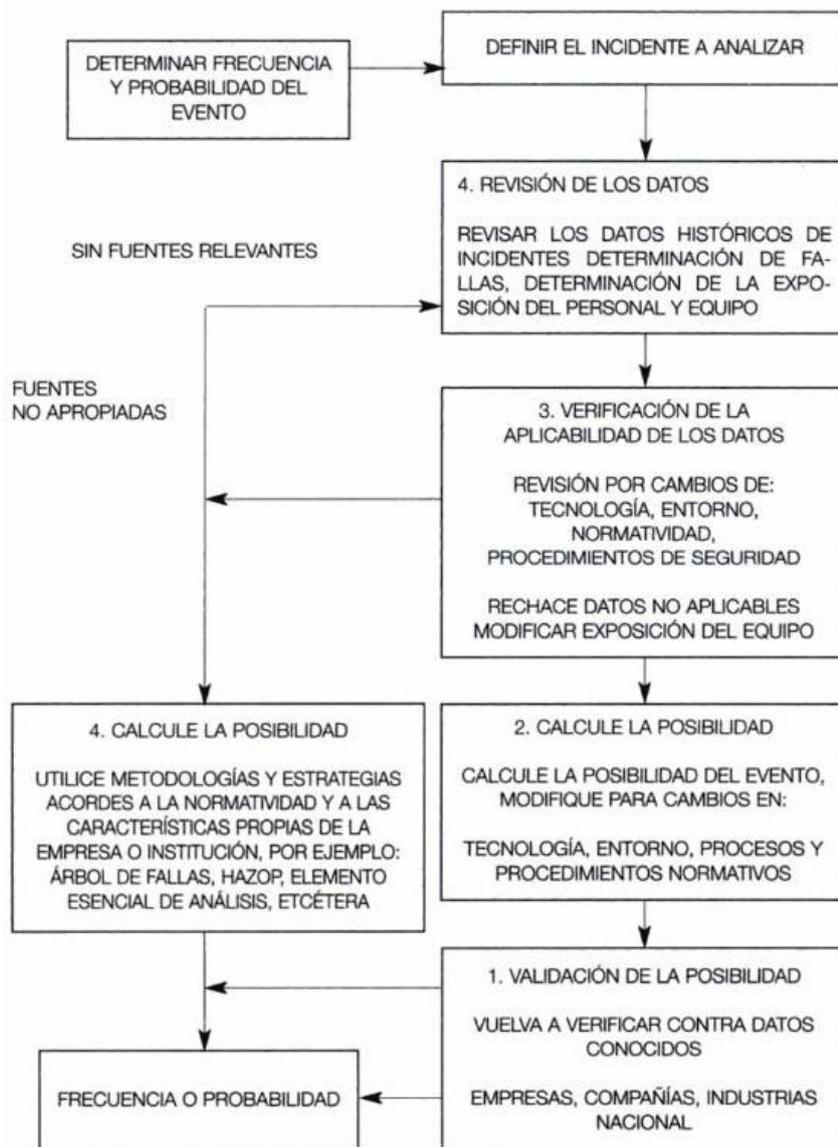


Figura 1. proceso cuantitativo de análisis de riesgos[19]

4.2. Redes Bayesianas

4.2.1. Conceptos Básicos

En primer lugar, basándonos en el trabajo de Stephenson[20]. “Un grafo es un conjunto de nodos llamados también vértices y un conjunto de aristas o arcos, estando cada arco representado por la unión de dos nodos. Un grafo no dirigido es aquél en el que los arcos se pueden recorrer en cualquier dirección. Por el contrario, si los nodos que representan el arco están ordenados, entonces los arcos tienen una única dirección en la que puede ser recorrida, por consiguiente, se tiene un grafo dirigido”.

“La cadena es una secuencia de nodos en el que cada nodo de la cadena está enlazado al nodo sucesor por un arco. Se conoce como camino a una cadena en la que cada arco tiene una dirección. Camino simple es el formado por nodos únicos, salvo el nodo de inicio/fin.”[20]

4.2.1.1. Definición de red bayesiana

De acuerdo a Sucar [21] Red Bayesiana es considerada como un modelo probabilístico en el que se relaciona un conjunto de datos aleatorios mediante un grafo dirigido, en el que se representan las relaciones de probabilidad existentes entre ellas que permiten encontrar soluciones a problemas con incertidumbre.”

A su vez Rivera[2]indica que una red bayesiana es una representación gráfica de dependencias en el que se indica el razonamiento probabilístico, en el que cada nodo representa las variables aleatorias y los arcos representan las dependencias de dichas variables.

Un ejemplo muy simple puede ayudarnos a describir el funcionamiento de una red bayesiana. Consideremos simplemente una variable aleatoria Z dependiente de otras dos (factores $F1$ y $F2$). El grafo expresivo de esta relación será, el siguiente: Figura 2 del ejemplo presentado por Zellner [22].

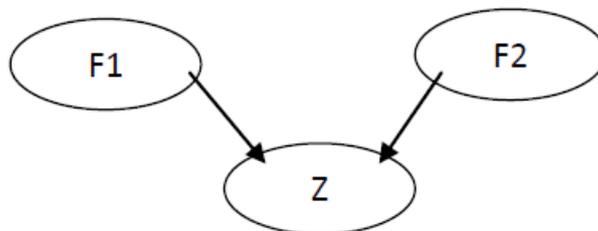


Figura 2: Un grafo expresivo de la relación $F1$ y $F2$ [22]

La estructura del modelo bayesiano según Lozano[2] permite capturar las relaciones que existe entre las caracteres de los datos estudiados, representando la probabilidad de variables, indicando los cálculos condicionan las variables junto con las probabilidades de las mismas. Así, las redes permiten especificar relaciones de independencia entre conjuntos de variables, lo que las convierte en una solución de independencia.

“Una red Bayesiana es una herramienta informática a la que puede crearse diferentes modelos dependiendo del caso de estudio según la concepción que tenga el diseñador

y de las condiciones del comportamiento de las variables. En esta herramienta sobresale debido a que no solo permite un proceso hacia atrás (*backward*), por ejemplo, como una operación financiera que ha sido realizada en términos de riesgos operacionales; sino también hacia adelante (*forward*) donde la red puede calcular las probabilidades de pérdida o de beneficio usando la regla de Bayes¹.”[23]

4.2.3. Tipos de redes bayesianas

El problema que existe al momento de construir una red bayesiana es la manera de cómo manejar las variables discretas y continuas de forma simultánea, debido a que el modelo condicional restringe el proceso de discretización de variables. De acuerdo a Rivera [2], las redes bayesianas se pueden clasificar en función del tipo de variables utilizadas.

4.2.3.1. Teorema de Bayes

De acuerdo Chow [24] el teorema de Bayes expresa la probabilidad condicional que parte de una situación en la que es posible de que ocurran una serie de sucesos descritos por A_i .

A los sucesos anteriores se les añade un conjunto de sucesos descritos por B en el que las variables de dichos sucesos proporcionan información de ocurrencia distintas a los sucesos A_i .

Partiendo de esa información los sucesos de B , se describe la fórmula del teorema de Bayes con lo que podemos obtener información como se modifica A_i .

Siendo $\{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}$ un conjunto de sucesos excluyentes y exhaustivos, en los que la probabilidad es distinta de cero (0). Sea B las probabilidades condicionales se describen como $P(B|A_i)$. Entonces, la probabilidad $P(A_i|B)$ viene dada por la expresión:

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{P(B)} \quad (1)$$

donde:

- $P(A_i)$ son las probabilidades a priori,

¹ Definición dada por Thomas Bayes en el ensayo presentado en Londres en 1763 denominado An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances.

- $P(B|A_i)$ es la probabilidad de B en la hipótesis A_i ,
- $P(A_i|B)$ son las probabilidades a posteriori.

La expresión anterior es conocida como Formula de Bayes o Regla de Bayes

4.2.3.2. Redes Bayesianas Continuas

Las redes bayesianas continuas tienen un número infinito de posibles valores, en estas redes es complicado determinar las probabilidades para cada atributo de las variables, de esta manera las probabilidades se representan en función de la probabilidad.

En una red bayesiana donde las variables todas sean de continuas y todas se encuentren representadas por funciones lineales y se encuentra en una distribución multivariadas; en estos casos se debe manejar las variables mediante un proceso de discretización debido a la gran cantidad de datos que poseen las variables y se debe hacer por rangos para que sea más fácil el modelado y presentación de datos.

El proceso de discretización de variables está formado por métodos supervisados y no supervisados, en el método no supervisado los valores de la variable y atributos continuos son considerados independientemente, lo más fácil es dividir los valores en rangos o intervalos, utilizando la información de cada atributo. Los métodos supervisados los atributos de la variable son elegidos según el valor de la clase para construir los rangos[2].

4.2.3.3. Redes Bayesianas Dinámicas

Conocido como red bayesiana temporal consiste en la exposición de procesos que contienen variables aleatorias en cada intervalo de tiempo, a su vez las estructuras de datos son secuenciales o series temporales de información, por ello el proceso que se está estudiando se puede entender como una serie de procesos en un instante de tiempo.

Las variables se representan en un lapso de tiempo en el que se presentan los procesos conocidos dentro de la red bayesiana, las condicionales que rigen este modelo no cambian en los intervalos de tiempo, en cada intervalo de tiempo se repite la información de cada proceso.

La inferencia en una red bayesiana dinámica es la misma que para una red bayesiana, y por esto se emplean los mismos métodos. Esta inferencia resulta mediante la

reproducción de los intervalos de tiempo, hasta que la red sea lo suficiente larga para captar todas las observaciones[25].

4.2.3.4. Inferencia bayesiana

Es la deducción probabilística, razonamiento o propagación de probabilidades consiste en inferir los efectos de la evidencia a través de la red por medio de evaluaciones de relaciones abstractas de las variables para conocer la probabilidad a posteriori de estas. Esto consiste en dar valores a las variables tomadas como evidencia, para en base a estas poder obtener las variables a posteriori.

Existen algunos tipos de algoritmos para determinar las probabilidades posteriori, que dependen del tipo de grafo y de si obtienen la probabilidad de una variable o de todas.

De acuerdo a Zellner[26], los principales tipos de algoritmos de inferencia son:

- Una variable, cualquier estructura: algoritmo de eliminación (variable elimination).
- Cualquier variable, estructuras sencillamente conectadas: algoritmo de propagación de Pearl.
- Cualquier variable, cualquier estructura: (i) agrupamiento (junction tree), (ii) simulación estocástica, y (iii) condicionamiento.

a. Propagación en árboles

De acuerdo a Sugar[27], se aplica a estructuras tipo árbol y a su vez se puede propagar a poliárboles en los que un nodo puede tener más de un padre

En la figura propuesta por el mismo autor nos indica que dada cierta evidencia E, representada los valores de algunas variables, la probabilidad a posteriori de cualquier variable B, por el teorema de Bayes, ver Figura 3:

$$P(B_i|E) = P(B_i)P(E|B_i)/P(E) \quad (5)$$

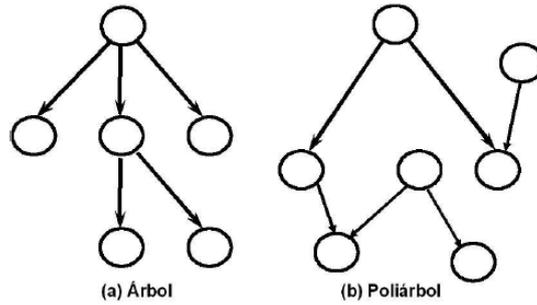


Figura 3: Estructuras sencillamente conectadas: (a) árbol, (b) poliárbol.[22]

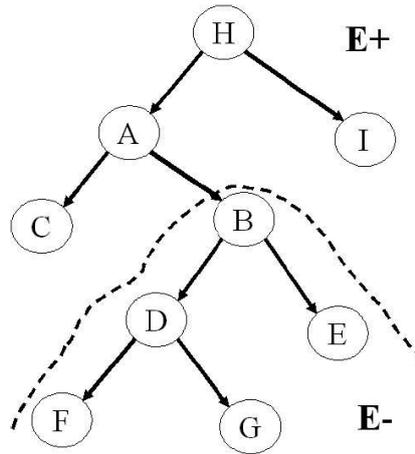


Figura 4: Propagación en árboles. En un árbol, cualquier nodo (B) divide la red en dos subgrafos condicionalmente independientes, $E+$ y $E-$.[22]

Puesto que la estructura de la red es un árbol que inicia con H, el Nodo A posee un subárbol B, a su vez el Nodo B se separa en el subárbol D, pero para el estudio se puede considerar solo dos subárboles H y B como se muestra en la Figura 4

$E-$: Datos en el árbol que cuya raíz es B.

$E+$: Datos en el resto del árbol.

Entonces:

$$P(B_i|E) = P(B_i)P(E-, E+ | B_i)/P(E) \quad (6)$$

Pero, dado que ambos son independientes y aplicando nuevamente a Bayes:

$$P(B_i|E) = \alpha P(B_i|E+)P(E- | B_i) \quad (7)$$

Donde α es una constante de normalización Si definimos los siguientes términos:

$$\lambda(B_i) = P(E- | B_i) \quad (8)$$

$$\pi(B_i) = P(B_i|E+) \quad (9)$$

Entonces:

$$P(B_i | E) = \alpha \pi(B_i) \lambda(B_i) \quad (10)$$

En base a la ecuación 6, se puede integrar un algoritmo distribuido para obtener la probabilidad de un nodo dada cierta evidencia. Para ello, se descompone el cálculo en dos partes: (i) evidencia de los hijos (λ), y (ii) evidencia de los demás nodos (π). Cada nodo guarda los valores de los vectores π y λ así como las matrices de probabilidad P. La propagación se hace por un mecanismo de paso de mensajes, en donde cada nodo envía los mensajes correspondientes a su padre e hijos. Mensaje al padre (hacia arriba), nodo B a su padre A:

$$\lambda_B(A_i) = \sum_j P(B_j | A_i) \lambda(B_j) \quad (11)$$

Mensaje a los hijos (hacia abajo), nodo B a su hijo S_k :

$$\pi_k(B_i) = \alpha \pi(B_j) \prod_{l \neq k} \lambda_l(B_j) \quad (12)$$

b. Árboles de Decisión

Warren [28], indica que los Árboles de Decisión son utilizados en la inferencia por inducción ya que estos clasifican instancia y se basan en árboles para datos representados como vectores de características. Los nodos padres prueban características cada nodo posee y prueba un atributo de la instancia para los ramales subsiguientes cada nodo es el valor posible que puede asumir el atributo, como se puede observar en la Figura 5.

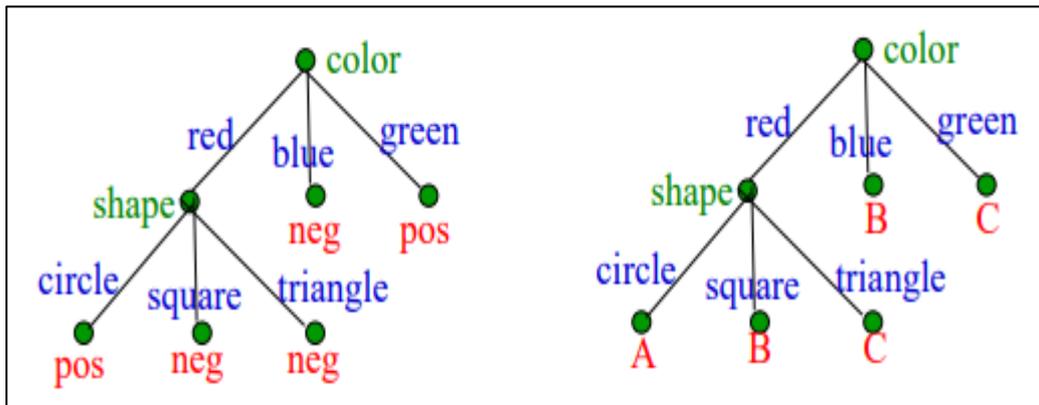


Figura 5. Ejemplo de árbol de decisión.[28]

- a. Pueden representar cualquier conjunción (AND) y disyunción (OR).

b. Pueden representar cualquier función de clasificación de vectores de características discretas.

c. Pueden ser rescritas como reglas. 2.2.3. Propagación en redes multiconectadas
Para Cooper[9], el algoritmo más usado en redes bayesianas es el de agrupamiento también conocido como árbol de uniones este método consiste en representar la estructura de una red bayesiana en forma de árbol agrupando, los nodos de acuerdo a la teoría de grafos, Para ello se utiliza el siguiente procedimiento:

1. Eliminar la direccionalidad de los arcos.
2. Ordenamiento de los nodos por máxima cardinalidad.
3. Moralizar el grafo (arco entre nodos con hijos comunes).
4. Triangular el grafo.
5. Obtener los cliques y ordenar.
6. Construir árbol de cliques.

Clique es un subconjunto de nodos conectados completamente y al máximo, lo que indica que hay un arco que enlaza cada par de nodos, y a la vez no existe un conjunto completamente conectado del que éste sea subconjunto. La Figura 6 tomada de Rivera[2] ilustra esta transformación para una red sencilla.

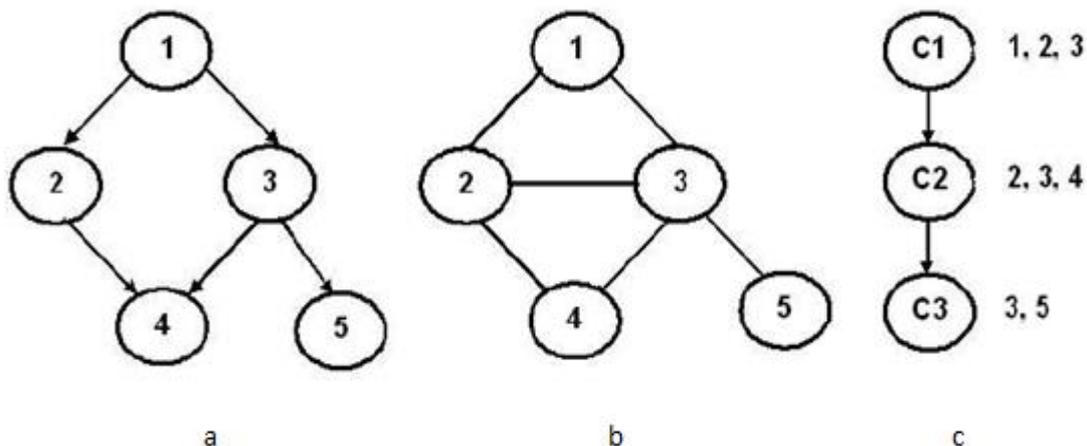


Figura 6: Transformación de una red a un árbol de uniones: (a) red original, (b) red moralizada y triangulada, (c) árbol de uniones.[2]

c. Diagramas de Influencia

De acuerdo a Wang[29], al analizar y tomar decisiones, se busca alcanzar la mejor alternativa o solución ante situaciones complejas y confusas. El modelar las decisiones a través de herramientas apropiadas nos ofrece mayor comprensión pues permite visualizar gráficamente los elementos clave.

El diagrama de influencia es una herramienta que permite y ayuda a identificar a las variables “no controlables” sean estos eventos inciertos con distintos grados de probabilidad y sus interrelaciones.

En la Figura 7, propuesta por Wang[29] se puede apreciar un ejemplo de diagrama de influencia para una decisión de desarrollo de nuevos productos.

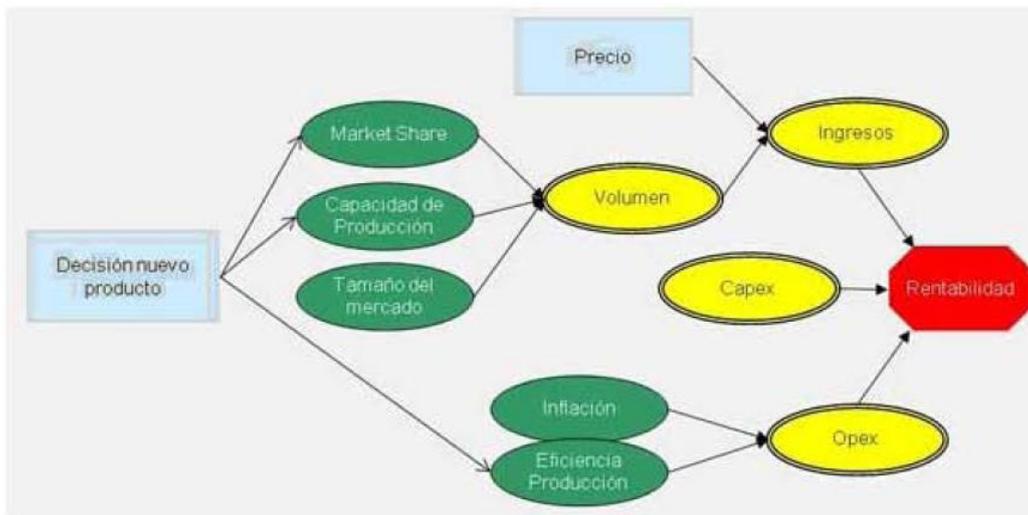


Figura 7. Ejemplo de diagrama de influencia[29]

Los lineamientos básicos en un diagrama de influencia son los siguientes:

Nodos Son los elementos importantes y relevantes de la situación estudiada, y cada elemento se representa por un nodo distinto.

Las flechas indican que nodo precede a otro, y a su vez indica que el primer nodo incide sobre el segundo.

4.2.3.5. Manto de Markov[22]

Llamada también cobija de Markov (Markov Blanquet) este representa a un nodo en el cual un subconjunto de nodos, que puede ser ramificaciones de un nodo padre convirtiendo a dicho nodo en independiente del resto de la red. En una red bayesiana el Manto de Markov se constituye por:

- Nodos padre.
- Nodos hijo.
- Otros padres de los hijos.

Para complementar la red bayesiana y las probabilidades condicionales de cada variable dado sus padres tenemos:

- Nodos raíz: vector de probabilidades marginales.
- Otros nodos: matriz de probabilidades condicionales dados sus padres.

La Figura 8 propuesta en el estudio de Sucar[22] ilustra un ejemplo de algunas de las matrices de probabilidad asociadas

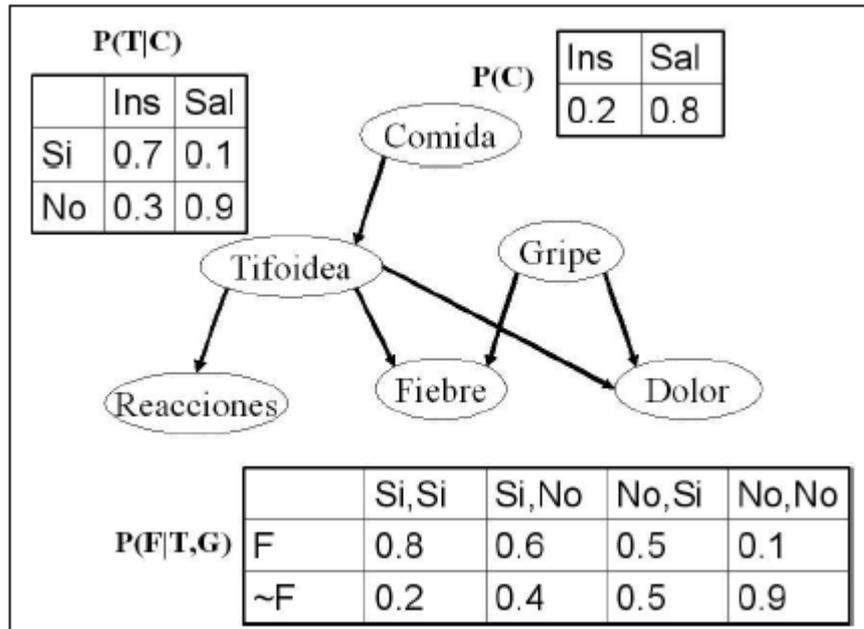


Figura 8. Parámetros asociados a una red bayesiana[22]

En términos generales, la probabilidad global o conjunta se especifica, por el producto de las probabilidades de cada variable dados los nodos padres como se presenta a continuación.

$$P(X_1, X_2, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n P(X_i | Pa(X_i)) \quad (3)$$

4.2.3.6. Clasificadores bayesianos

Los clasificadores, proveen de una función capaz de mapear un dato, en el que las instrucciones vienen dadas a partir de una serie de características o atributos, en clases predefinidas. Las ventajas principales de los clasificadores bayesianos de acuerdo a Sucar[22] son las siguientes:

- a. Son fáciles de construir y de entender.
- b. Las inducciones son rápidas, necesitando sólo un paso para hacerlo.
- c. Es robusto al considerar atributos irrelevantes.
- d. Toma evidencia de varios atributos para realizar la predicción final.

Un clasificador bayesiano es tomado como un caso especial de una red bayesiana en el que existe una variable especial independiente que se considera la clase principal y el resto de variables como atributos de la misma.

a. Clasificador Bayesiano Simple

El clasificador bayesiano simple (naive Bayes classifier, NBC) este clasificador asume a los atributos independientes entre ellos dada una clase principal, de esta manera el cálculo de la probabilidad es producto de las probabilidades individuales que condicionan el atributo de cada clase:

$$P(C_i | E) = P(C_i)P(E_1|C_i)P(E_2|C_i) \dots P(E_n|C_i) / P(E) \quad (4)$$

Como se aprecia en la Figura 9 propuesta por Sucar[22] los atributos $A_1; A_2; \dots; A_n$ son condicionalmente independientes dada la clase C .

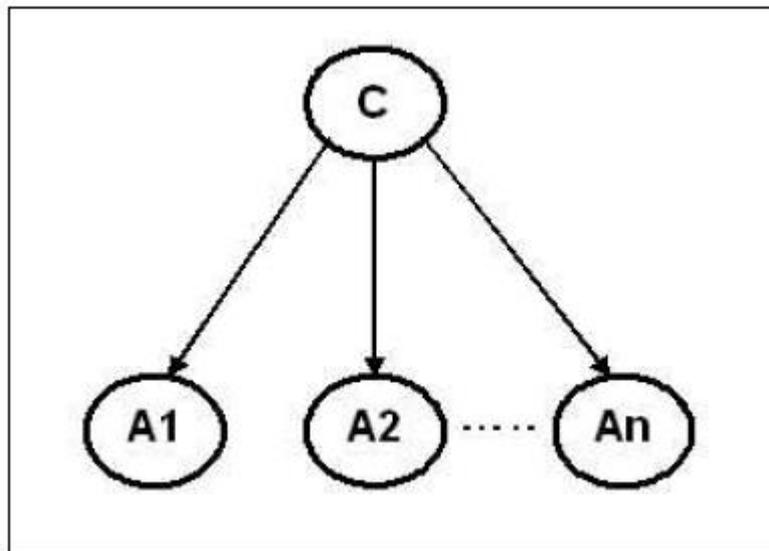


Figura 9. Clasificador bayesiano simple

b. Extensiones al clasificador bayesiano

El Clasificador bayesiano se puede extender, cuando se tienen atributos dependientes en este caso se extiende la estructura básica de NBC agregando arcos entre los atributos. De acuerdo a Sucar[22] existen dos alternativas básicas como se aprecia en la Figura 10. Extensiones al Clasificador Bayesiano: (a) TAN, (b) BAN:

- TAN: clasificador bayesiano simple aumentado con un árbol.
- BAN: clasificador bayesiano simple aumentado con una red.

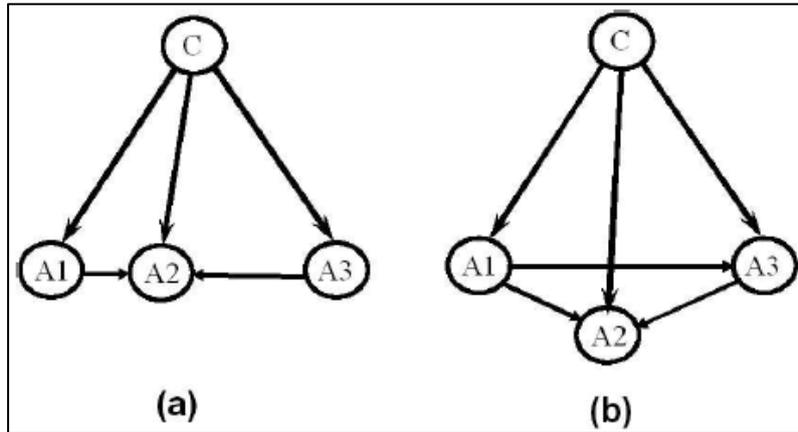


Figura 10. Extensiones al Clasificador Bayesiano: (a) TAN, (b) BAN

4.2.4. Redes bayesianas y su importancia en la toma de decisiones

El mejor método que se ha podido suministrar para la administración de la incertidumbre son las probabilidades y para poder ser descrita dentro de la Inteligencia Artificial es notable el uso de las redes bayesianas siendo una herramienta principal para la definición y representación de la hipótesis resultante del empleo de inferencias dentro del manejo de información probabilística.

La propagación de las redes bayesianas ha permitido resolver problemas a la hora de realizar la toma de decisiones, ya que estas son de beneficiosas pues al utilizar nodos de decisión para describir los atributos de las variables conocidas y nodos de utilidad que representan los cálculos de beneficio o costo. Para gestionar la toma de decisiones de forma adecuada es necesario el procesamiento y descifrado de una gran cantidad de datos conocidos y por conocer, para que sea posible extraer la información necesaria para evaluar y tomar la mejor decisión ante un riesgo.

En la actualidad existen proyectos que permiten medir el grado de incertidumbre, basados en las relaciones de dependencia que existen entre las variables y sus atributos, los cuales son capaces de aprender a partir de las fuentes de datos necesarias.

La Toma de decisiones se aplica en los procesos de optimización en el que se recomienda la alternativa que presenta mejores resultados para optimizar la utilidad esperada, esto se consigue por medio de la observación de los factores externos e internos que inciden en la toma de decisiones. Es importante tener claras todas las características que rodean al problema, para proceder con la construcción de la red bayesiana que permitirá la toma de decisiones en un análisis de riesgos[21].

La incertidumbre se representa como probabilidades en la creación de redes bayesianas, ofreciendo una representación de cuándo puede ocurrir un evento, al hacer comparaciones de la información disponible en el que se describen los posibles escenarios ante una situación dada. El proceso de creación de las redes bayesianas está enfocado hacia la toma de decisiones, donde los expertos ofrecen diferentes alternativas o soluciones para un mismo evento, esto permite tener diferentes parámetros o alternativas que permiten identificar las variables y las relaciones existentes entre ellas esto usando la graficación de nodos y de arco, para luego ser cuantificados y tener una representación cuantitativa[30].

Es importante el uso de redes bayesianas ya que estas al tomar información procedente de incertidumbre y al contar con una variedad de alternativas para poder analizarla y proporcionar la probabilidad permite tomar una decisión más objetiva, pues al trabajar con un grupo de expertos se presentan limitaciones al evaluar la inferencia pues cada experto puede tener un punto de vista diferente al resto del grupo y estos tienen opiniones que consideran el problema según el orden de preferencias.

4.3. Revisión sistemática.

4.3.1. Definición

Una Revisión Sistemática de la literatura es un medio para identificar, evaluar e interpretar todas las investigaciones disponibles acerca de una pregunta en particular de investigación, temática o fenómeno de interés, a los estudios individuales que contribuyen a una revisión sistemática se les denomina estudios primarios[31]

Según Guirao[32] la Revisión Bibliográfica se ha definido como “la operación de recuperar un conjunto de documentos o referencias bibliográficas que se publican en el mundo sobre un tema, un autor, una publicación o un trabajo específico”. Para Doing[33], la revisión bibliográfica es “la selección de los documentos disponibles sobre el tema, que contienen información, ideas, datos y evidencias por escrito sobre un punto de vista en particular para cumplir ciertos objetivos o expresar determinadas opiniones sobre la naturaleza del tema y la forma en que se va a investigar, así como la evaluación eficaz de estos documentos en relación con la investigación que se propone”.

El fin de las revisiones sistemáticas no solamente es el de realizar investigación, las revisiones de literatura son importantes pues se consideran como herramienta básica porque en la práctica ayudan a crear, generar y sugerir nuevas ideas para mejorar conocimientos actuales que no se encuentran acorde a la realidad del entorno, concepto

dado por Aveyard[34]. Además, son importantes en la evaluación de prácticas actuales y en la formulación de directrices gerenciales y proponen cambios en la asistencia de práctica de conocimiento.

De la misma manera son utilizadas para el estudio de artículos existentes de diferente índole, en los que se facilita el estudio ya que se selecciona estudios primarios en los que se aborda la información de los marcos teóricos o conceptuales, como de las conclusiones y recomendaciones, esto gracias a la exploración y evaluación crítica que se realiza de los conocimientos abordados por cada uno de los autores de los artículos seleccionados[35].

4.3.2. Importancia

La mayoría de la investigación se inicia con una revisión de la literatura de algún tipo. Sin embargo, a menos que una revisión de la literatura sea exhaustiva y justa, es de poco valor científico; esta es la principal razón para la realización de revisiones sistemáticas. Por ejemplo, las revisiones sistemáticas deben llevarse a cabo de acuerdo con una estrategia de búsqueda predefinida. En particular, al realizar una revisión sistemática se debe hacer todos los esfuerzos para identificar y presentar investigaciones que apoyan a la hipótesis de investigación, de igual manera se debe reportar aquellas investigaciones que no aportan a la revisión sistemática[36].

4.3.3. Características de Revisiones Sistemáticas

Algunas de las características que diferencian una revisión sistemática de una revisión de literatura convencional son[36]:

- Las revisiones sistemáticas comienzan definiendo un protocolo de revisión que especifica las preguntas de investigación que serán evaluadas y estudiadas para realizar el análisis para esto se tomara en cuenta los métodos necesarios y óptimos que permitan realizar la revisión.
- Las revisiones sistemáticas se basan en una estrategia de búsqueda específica que tiene como principal objetivo la búsqueda de la mayor cantidad de información de literatura adecuada y pertinente al tema de estudio del análisis y de igual manera descartar la información innecesaria para el estudio.
- Las revisiones sistemáticas documentan cada una de las secciones que se siguen para realizar la búsqueda esta estrategia permite que los lectores puedan acceder a la veracidad e integridad de la información.

- Las revisiones sistemáticas requieren criterios claros en los que se indique el motivo de inclusión y exclusión de los diferentes artículos para ser evaluado como posible estudio primario.
- Las revisiones sistemáticas especifican la información que se obtiene de cada estudio primario, incluyendo criterios de calidad para evaluar cada estudio primario estos criterios deben ser los mismos para todos los artículos analizados.
- Una revisión sistemática es un requisito previo para el análisis cuantitativo ya que en la revisión se obtiene toda la información cualitativa de cada uno de los artículos incluidos para su posterior análisis comparativo.

4.3.4. Propósitos de las Revisiones.

Para la elección del tipo de revisión adecuado primeramente se debe realizar una descripción de cada uno de los tipos de revisión bibliográfica existentes con el fin de identificar sus propósitos. Esto se puede ver en la TABLA I

TABLA I. TIPOS DE REVISIONES

Tipo de Revisión	Propósito
Revisión Narrativa	Conocida como tradicional o crítica. El objetivo principal de esta revisión es analizar, valorar e interpretar el conocimiento de un tema específico, generalmente este tipo de revisión se realiza entre pares en el que cada uno realiza su estudio por separado y posteriormente se reúnen para contrastar cada uno sus resultados, el inconveniente en este tipo de estudio es que la bibliografía no lleva un proceso riguroso y es de difícil localización[37].
Revisión de la Literatura	Conocida como Integradora. Esta revisión se centra principalmente en la metodología, conocimientos teóricos de las investigaciones realizadas proponiendo conclusiones específicas, este tipo de revisión puede provocar confusión ya que es similar a la revisión narrativa aun que el objetivo de esta es demostrar que el autor realizó una investigación amplia y de calidad[38].
Revisión Sistemática	Este tipo de revisión es precisa y transparente en la que se presenta un protocolo de revisión claramente definido y delineado aplicando estándares de calidad que permite aplicar una metodología explícita y precisa la cual se encuentra bien esquematizada en tres secciones que permite el estudio y resumen de evidencias de cada artículo analizado en la investigación[38].
Meta - Análisis	El meta-análisis es visto como una forma de revisión sistemática porque es visto como una técnica estadística, la cual consiste en tomar resultados de varios estudios de

	artículos de un mismo tema y son analizados de forma cuantitativa para presentar un estudio por medio de procedimientos estadístico[39].
Revisión Cualitativa	Conocida como Meta-Síntesis, es una técnica no estadística que integra evalúa e interpreta los datos de manera cualitativa, se puede combinar para identificar elementos básicos comunes y temas. Se diferencia del metaanálisis ya que lo que busca es sintetizar la información con el objetivo de transformar los resultados individuales en nuevas concepciones e interpretaciones[39].
Revisión Panorámica	El objetivo de esta revisión es identificar los conceptos claves que sustentan un área de investigación, que a su vez pueden ser estudiados como temas aislados cuando las áreas de estudio son demasiado complejas u no existe un estudio exhaustivo de las mismas, este tipo de metodología sirve para identificar vacíos y carencias en la información sobre un tema[38].
Revisión Paraguas	Este tipo de revisiones puede estar asociada a más revisiones, pues usa estudios anteriores para encontrar similitudes y diferencias de un área específica para proceder a resumir todo lo que se encuentra sobre un tema, este tipo de revisión es limitada pues la calidad metodológica empleada no es adecuada para presentar directrices de calidad [37].
Revisión de Estudios Mixtos	Se puede referir a cualquier combinación de métodos en los que al menos uno sea una revisión de cualquier tipo de las presentados y puede ser aplicado ya sea en análisis cuantitativos, cualitativo o mixtos[38].
Revisión de Mapeo Sistemático	Este tipo de revisión se ha desarrollado y refinado por el Instituto de Educación de Londres, en si este tipo de revisión permite analizar a profundidad una revisión sistemática identificando lagunas existentes en algún estudio basándose en pruebas y a su vez identificar si se debe realizar un estudio a fondo sobre todos los estudios o solo sobre un subconjunto de la información[38].
Revisión Rápida	Es un método corto para el estudio sobre un tema mediante el uso de revisiones sistemáticas, al ser una revisión rápida puede presentar sesgo de información por lo que no se realizaría a profundidad [38].
Revisión Sistematizada	Llamadas también revisiones estructuradas incluyen uno o varios elementos de la revisión sistemática, pero en la mayoría de los casos carecen de algún elemento para ser llamadas de esta manera, lo más común es en estudios de posgrado donde se carece de los recursos necesarios para

	cumplir con todos los elementos de una revisión sistemática[37].
Revisión RE-AIM	RE-AIM es una revisión propuesta en el ámbito de la salud, la cual es ejecutada para prevenir enfermedades y promocionar estudios realizados en base a informes de resultados de investigación, a su vez ha sido utilizado para llevar a la práctica los estudios realizados, y como base para la creación de programas para planificar y mejorar las posibilidades de prevención medica[37].
Análisis Conceptual	Es un método que permite examinar los conceptos de mayor interés en un área específica, para aclarar sus características y llegar a una mejor comprensión del significado de conceptos planteados en los artículos, al iniciar un análisis conceptual se debe tener presente que el concepto que se estudia debe ser relevante para la práctica [37].
Revisión Realista	Este tipo de revisión está orientado a proporcionar un análisis explicativo de dirigido a lo que funciona, en quien funciona, en qué circunstancias y como funciona, ya que las revisiones tradicionales no solventan esto por la complejidad de los estudios y por qué en algunos casos no se profundiza la teoría con la práctica[32].

4.3.5. Ventajas

Según Medina [40] las ventajas de la revisión sistemática son las siguientes:

- Es una metodología robusta que hace que los resultados carezcan de la posibilidad de encontrarse parciales, aunque esto no protege al encontrar artículos en el ámbito de estudios primarios que se encuentren sesgados.
- Permiten obtener información sobre un fenómeno al recopilar datos solidos obtenidos por configuraciones de métodos y de modelos empíricos de esta manera se evidencia la robustez de un proceso, por el contrario, si lo estudiado presenta inconsistencias se puede estudiar las variaciones que las producen.
- Para datos cuantitativos se puede utilizar el análisis lo que permite detectar problemas o dificultades que no se logra por medio de estudios individuales.

Según Kitchemhan[36] las ventajas de la revisión sistemática son las siguientes:

- La metodología bien definida hace que sea menos probable que los resultados de la literatura sean parciales, aunque no protege el encontrar información sesgada durante los estudios primarios en la revisión sistemática.

- Pueden proporcionar información sobre los efectos de un fenómeno a través de una amplia gama de configuraciones y métodos empíricos. Si los estudios dan resultados consistentes, las revisiones sistemáticas proporcionan evidencia de que el fenómeno es robusto y transferible. Si los estudios dan resultados inconsistentes, estas fuentes de variación pueden ser estudiadas.
- En el caso de los estudios cuantitativos, es posible combinar los datos utilizando técnicas de análisis, esto aumenta la probabilidad de detectar efectos reales que estudios individuales son incapaces de detectar.
- Para realizar una revisión sistemática debemos cumplir tres etapas descritas por Pérez [41] y que las he organizado en un esquema, como se muestra en la *FIGURA 11*.

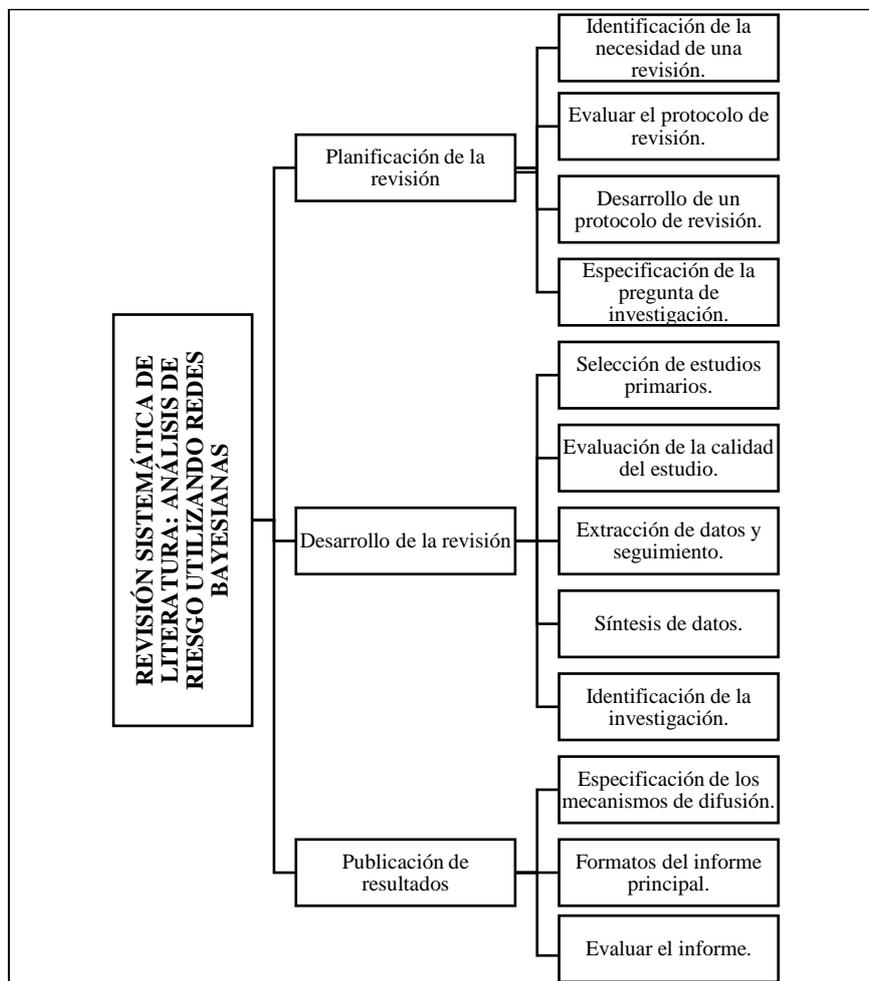


Figura 11. Esquema del protocolo de la revisión sistemática

La técnica de revisión sistemática comienza definiendo un protocolo de revisión que especifica la cuestión investigada y los métodos a utilizar, documentando su estrategia de búsqueda para que los lectores puedan conocer su rigor y completación. Este tipo de

estudio se basa en una estrategia de investigación definida que pretende detectar toda la literatura relevante posible, requiriendo de criterios explícitos de inclusión y exclusión para evaluar cada estudio primario potencial y especificando la información de cada uno de estos incluyendo criterios de calidad.

4.3.6. Proceso de revisión.

- **Formulación de la pregunta.** la realización de una revisión sistemática debe iniciarse con la formulación de una pregunta o varias. Se constituye en la base para la decisión de lo que debe o no ser incluido en la revisión.
- **Localización de los estudios.** deben ser utilizadas varias fuentes de búsqueda para la localización e identificación de los estudios, debiendo incluirse estudios relevantes de las principales bases de datos científicas además de otras fuentes de información como: trabajos publicados en de congresos; estudios de especialistas y búsquedas manuales en revistas no disponibles en las bases de datos. Para cada una de esas fuentes utilizadas debe detallarse la estrategia de búsqueda utilizada.
- **Evaluación crítica de los estudios.** son criterios para determinar la validez de los estudios seleccionados. Esa evaluación crítica permite determinar qué estudios serán utilizados en la revisión. Los que no cumplan con los criterios de validez deberán ser citados y explicados acerca del motivo de su exclusión.
- **Recolección de datos.** todas las variables estudiadas deben ser observadas en los estudios y resumidas, además de las características del método, de los participantes y de los desenlaces, que permitieron determinar la posibilidad de comparar o no los estudios seleccionados.
- **Análisis y presentación de los datos.** Los estudios deberán ser agrupados con base en la semejanza entre los estudios; cada uno de esos agrupamientos deberá ser preestablecido en el Trabajo de Titulación, así como la forma de presentación gráfica y numérica, para facilitar el entendimiento del lector. Cuando se ha realizado un método estadístico en el análisis y síntesis de los resultados de los estudios incluidos, puede decirse que se tiene una revisión sistemática con análisis.
- **Interpretación de los datos.** En ella se determina la fuerza de la evidencia encontrada, la aplicabilidad de los resultados, el costo y la práctica corriente que sean relevantes, determinando claramente los límites entre los beneficios y los riesgos.

- **Perfeccionamiento y actualización de la revisión** - una vez publicada, la revisión recibirá sugerencias y críticas que deben ser incorporadas a las ediciones subsecuentes, caracterizando una publicación dinámica que debe ser actualizada cada vez que surjan nuevos estudios en el tema[42].

4.3.7. Clasificación de las Revisiones Bibliográficas.

Atendiendo a la definición que dan algunos autores para los tipos de revisión, en la TABLA II se pueden observar la clasificación y denominación que reciben las revisiones:

TABLA II. CLASIFICACIÓN DE LAS REVISIONES BIBLIOGRÁFICAS

Clasificación 1, Corresponde a Cronin[35].	Clasificación 2, Corresponde a Grant[38].	Clasificación 3, Corresponde a Whittemore[37].	Clasificación 4, Corresponde a Goris[32].
Revisión Tradicional. Revisión Sistemática Meta – Análisis. Meta – Síntesis.	Revisión Crítica Revisión de Literatura Revisión Sistemática Meta – Análisis Revisión Cualitativa Revisión Panorámica Revisión Paraguas Revisión de Estudios Mixtos Revisión de Mapeo Sistemático Revisión Rápida	Revisión Integradora Revisión Sistemática Meta – Análisis Síntesis Cualitativa Revisión Paraguas Revisión de Estudios Mixtos Revisión RE - AIM	Revisión Narrativa Revisión Integradora Revisión Conceptual Revisión Sistemática Revisión Realista.

4.3.8. Planificación de la revisión

En la Planificación se identifica la necesidad de realizar la presente revisión primeramente definimos los objetivos que queremos alcanzar, además identificar las fuentes que nos proporcionarán los estudios primarios, y los criterios de búsqueda que se van a implementar el mecanismo de razonamientos utilizados para la inclusión o exclusión de los artículos a ser estudiados y los procesos que nos guiarán para obtener las conclusiones y los resultados de la revisión sistemática.

4.3.8.1. Identificación de la necesidad de una revisión.

Considerando lo significativo del uso de redes Bayesianas y la optimización en la toma de decisiones en diferentes áreas al realizar análisis de riesgos, se decide realizar una Revisión Sistemática con el fin de encontrar toda la documentación existente en el tema que nos ayude a obtener aspectos relevantes que contribuyan a resolver este problema.

4.3.8.2. Formulación de las preguntas de investigación.

Esta etapa comienza formulando las preguntas de investigación en las cuales se centrará la presente revisión sistemática del trabajo de titulación, estas se sintetizaron de forma que se tomaron en cuenta el área de interés de investigación y de esta manera se definió el problema a tratar y sus principales características.

✓ Foco de las preguntas

En este trabajo de titulación se busca establecer principalmente la optimización que existe al aplicar Redes Bayesianas en el Análisis de riesgos y las repercusiones que se dan con esta mejora en los diferentes procesos en los que estas intervienen.

✓ Amplitud y calidad de las preguntas.

Para establecer la amplitud y la calidad de las preguntas que se plantean en el presente trabajo de titulación, se debe tomar en cuenta las respuestas que se dan en los diferentes documentos y estudios que se muestran una vez definidos los parámetros de búsqueda y las palabras claves que se utilizarán para la misma.

✓ Problema

Al revisar los diferentes procesos que se utilizan en el análisis de riesgos, se identificó que las aplicaciones de redes bayesianas no solo han sido empleadas por la agilización en la toma de decisiones, sino también por la optimización de varias etapas de desarrollo en el análisis de riesgos.

✓ Preguntas de investigación

Una vez identificado el problema podemos definir de manera correcta las preguntas de investigación, las mismas que se expresan como se observa en la TABLA III. A demás se implanta como objetivo “Describir las investigaciones desde el año 2010 a diciembre de 2018 sobre el análisis de riesgos utilizando redes bayesianas”.

TABLA III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Preguntas de Investigación	
P1	¿En qué áreas son usadas las redes bayesianas para el análisis de riesgos en la medicina?
P2	¿En el Análisis de riesgos, la utilización de redes bayesianas, optimiza los procesos y resultados?
P3	¿Qué métodos bayesianos se usan para el Análisis de riesgos y de qué forma han sido aplicados en los casos de éxito más relevantes?

✓ **Palabras clave y sinónimos**

Antes de realizar la extracción de los artículos que se van a analizar es necesario definir un conjunto de palabras claves que nos servirán para la creación de las cadenas de búsqueda y selección lo que me ayudará a obtener los filtros más adecuados que nos brindarán un resultado óptimo en cuanto a clasificación de trabajos primarios.

Para la selección de estas palabras clave y sus conceptos relacionados, así como para conocer la traducción correcta al inglés de cada término, se revisaron varios artículos tanto de Redes Bayesianas como de Análisis de riesgos.

Y para hacer uso correcto de las bases de datos se ha tomado en cuenta dos aspectos: las preguntas de investigación y las palabras claves de artículos referentes al tema que fueron buscados en el proceso de aprobación del perfil del Trabajo de Titulación para la titulación, los cuales se encuentran en diferentes áreas de conocimiento entre estas tenemos: Medicina[6], Seguridad[7], Distribución de Energía[8], Enseñanza asistida por computador[9], telecomunicaciones[10], minerías de carbón[11], seguridad aeronáutica[12], hidroeléctricas[13], mantenimiento predictivo de sistemas de producción eléctrica[14], reducción de tasas de mortalidad causadas por enfermedades[15].

Keywords: Bayesian networks, bayes theorem, Bayesian inference, bayesian classifiers, risk analysis, operational risk, risk prediction

✓ **Intervención**

En el contexto de la revisión sistemática planificada se van a observar los trabajos existentes sobre Análisis de riesgos utilizando Redes Bayesianas extrayendo las más importantes y procediendo a un posterior análisis de las mismas.

✓ **Control**

En el presente trabajo de titulación, aunque se han observado algunos trabajos para poder obtener las palabras clave, no se considera ningún dato o trabajo inicial incluido como trabajo primario en el conjunto de resultados, de tal forma que todos los trabajos primarios incluidos vienen derivados de la aplicación de los criterios definidos y que cumplen con el objetivo buscado.

✓ **Resultado**

Los resultados esperados de esta revisión es conocer las propuestas existentes en cuanto al análisis de riesgos utilizando redes bayesianas, para posteriormente analizarlas y conocer qué comparten y en que difieren, además de identificar necesidades de investigación.

✓ **Medida de salida**

Para medir los resultados obtenidos utilizaremos en primer lugar una agrupación de las propuestas encontradas, por tipo de red bayesiana utilizada en el análisis de riesgos de los artículos estudiados.

✓ **Población**

La población a analizar se compone de las publicaciones presentes en los repositorios de las fuentes de datos seleccionadas que estén relacionadas con el objetivo de esta revisión.

✓ **Aplicación**

Los beneficiarios del presente trabajo de titulación serán las personas (académicos, investigadores, profesionales, entre otros) relacionadas directamente con el uso de redes bayesianas en el análisis de riesgos, así como las relacionadas con alguno de los dos campos de forma independiente.

✓ **Diseño experimental**

El análisis de la revisión sistemática está enfocado a analizar el Análisis de riesgos utilizando Redes Bayesianas en los estudios primarios para, para conocer las tendencias actuales analizando cada área de interés en la que se encuentra y a la vez contrastar los estudios más característicos mediante un marco de comparación, lo cual me dará una visión del panorama actual y detectar las deficiencias de las redes bayesianas, en caso de que existan.

4.3.8.3. Selección de fuentes

En este punto se analiza principalmente las fuentes que se usarán para realizar la ejecución de la revisión. Posteriormente se utilizarán los elementos definidos en la planificación para aplicar el procedimiento de obtención de estudios primarios en cada una de las fuentes seleccionadas.

✓ Definición del criterio de selección de fuentes

El criterio para la selección de las fuentes de búsqueda está basado en la optimización del tutor/director, el cual, basándose en su experiencia profesional recomendarán la lista de fuentes sobre las que se enfocara el análisis para la revisión sistemática. Otros requisitos exigidos a las fuentes para su selección son su accesibilidad vía web y la inclusión motores de búsqueda que permitan consultas avanzadas.

✓ Lenguaje de estudio

El lenguaje utilizado para la búsqueda de los estudios primarios será el inglés y estos serán extraídos mediante consultas en las que las palabras clave están en este idioma. El informe de la revisión sistemática se realiza en español.

✓ Identificación de fuentes

La identificación de fuentes con la que se ejecutó la revisión sistemática planificada, definiendo el método de selección de fuentes y la lista de fuentes consideradas, así como estableciendo las cadenas de búsqueda que serán usadas en la ejecución de la revisión.

✓ Método de selección de fuentes

Para obtener estudios primarios de calidad que contribuyan a responder cada una de las preguntas del presente trabajo de titulación, se utilizó fuentes de búsqueda conocidas; considerando algunos aspectos como: accesibilidad a la web, inclusión de motores de búsqueda que permitan realizar consultas avanzadas.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se necesitó de algunos materiales, que conforman el presupuesto y financiamiento que fueron necesarios para la ejecución de este trabajo, a continuación, se los detalla en la Tabla IV; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

TABLA IV. MATERIALES

RECURSOS FÍSICOS					
RUBROS	CANT.	VALOR	TIEMPO UTILIZADO (MESES)	PRECIO /MES	VALOR TOTAL
Portátil Dell Inspiron N5110	1	1000	12	16,66	199,92
Dispositivo de Almacenamiento	1	100	12	1,83	21,96
Impresora	1	250	12	5	60,00
SUBTOTAL					\$ 281,88
RECURSOS SOFTWARE					
RUBRO	CANT.	UNIDAD	VALOR TOTAL		
Google Académico	1	0	0		
Software para administrador de proyectos	1	0	0		
Procesador de texto	1	0	0		
Hoja de cálculo	1	0	0		
Mendeley	1	0	0		
SUBTOTAL					\$ 0
RECURSOS SOFTWARE EN LÍNEA					
RUBRO	CANT.	UNIDAD	VALOR TOTAL		
IEEE Xplore (membresia)	1	23	23,00		
Scopus / Science Direct	1	0	0,00		
ACM Digital	1	0	0,00		
Dialnet	1	0	0,00		
SUBTOTAL					\$ 23,00
OTROS MATERIALES					

RUBRO	CANT.	UNIDAD	VALOR TOTAL
Hojas A4 (resmas)	3	3,25	9,75
Transporte (recorridos)	90	1,5	135,00
Internet (horas)	800	0,5	400,00
SUBTOTAL			\$ 544,75

TABLA V. GASTO TOTAL EN MATERIALES

GASTO TOTAL EN MATERIALES	
Recursos software	\$ 281,88
Recursos software en línea	\$ 23,00
Otros materiales	\$ 544,75
Subtotal	\$ 849,63
Imprevistos	\$ 84,96
TOTAL	\$ 934,59

En la Tabla V se puede apreciar que el gasto para la ejecución del presente trabajo es de 934.59 dólares.

5.2. Métodos

La metodología aplicada en el desarrollo del presente Trabajo de Titulación es:

5.3. Metodología de Revisión Sistemática:

El método de Barbara Kitchenham, siendo un medio para evaluar e interpretar de las investigaciones disponibles los estudios más importantes y destacados (llamados estudios primarios o estudios individuales), que dieron respuesta a una pregunta en particular de la investigación, área temática, o fenómeno de interés; además tienen como objetivo presentar una evaluación razonable de un tema de investigación mediante el uso de una metodología fiable, rigurosa y auditable. [42]

A continuación, en la TABLA VI, podemos ver un cuadro resumen con las principales etapas y actividades de la revisión sistemática:

TABLA VI. ETAPAS DE UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA[36]

Etapas	Planificación de la revisión
	Identificación de la necesidad de la revisión
	Desarrollo de un protocolo de revisión

Etapa 2	Desarrollo de la revisión
	Identificación de la investigación
	Selección de los estudios primarios
	Evaluación de la calidad del estudio
	Extracción y monitoreo de datos
	Síntesis de datos
Etapa 3	Publicación de los resultados

En relación con el método propuesto por Kitchenham[36], Biolchini[43] define una plantilla para el protocolo que sirvió como guía en las etapas de planificación y ejecución de la revisión sistemática.

Dicha plantilla fue utilizada como guía para el desarrollo de esta revisión sistemática y está organizada en base a una serie de secciones y subsecciones tal y como podemos ver en la TABLA VII.

TABLA VII. PLANTILLA DE KITCHENHAM - BIOLCHINI PARA UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA[36]

Planificación de la revisión
Formulación de la pregunta <ul style="list-style-type: none"> • Foco de la pregunta • Amplitud y calidad de la pregunta • Problema • Preguntas de investigación • Palabras clave y sinónimos • Intervención • Control • Resultado • Medida de salida • Población • Aplicación • Diseño experimental
Selección de fuentes <ul style="list-style-type: none"> • Definición del criterio de selección de fuentes • Lenguaje de estudio • Identificación de fuentes • Método de selección de fuentes • Lista de fuentes • Cadenas de búsqueda • Selección de fuentes después de la evaluación • Comprobación de las fuentes

<p>Selección de los estudios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para la selección de los estudios • Criterios de inclusión • Criterios de exclusión • Definición de tipos de estudio • Ejecución de la Revisión
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de la selección en la fuente (ACM Digital, IEEE Xplore, Scopus) • Selección de estudios iniciales • Evaluación de la calidad de los estudios • Revisión de la selección • Extracción de información • Definición del criterio de inclusión y exclusión de información • Extracción de resultados objetivos y subjetivos
<p>Análisis de resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de estudios iniciales • Evaluación de la calidad de los estudios • Revisión de la selección • Extracción de información
<p>Estudios analizados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de resultados • Descripción del Marco de Comparación Formal • Estadísticas por Año • Estadísticas por Impacto • Estadística de redes bayesianas usadas en los modelos para el análisis de riesgos

6. RESULTADOS

En el presente trabajo de titulación se realizó una revisión sistemática, tomando en cuenta cada uno de los conceptos expuestos en la Revisión de Literatura, y en la metodología utilizada, se llegó al análisis de los resultados obtenidos y por ende a la conclusión que nos dio la respuesta a las preguntas planteadas inicialmente en el trabajo de titulación.

Teniendo en cuenta cada uno de los conceptos planteados en la revisión de literatura y siguiendo los pasos planteados en la sección D.3, fui obteniendo cada uno de los artículos necesarios para realizar la revisión Sistemática, con cada estudio, pude ir conociendo cada vez más a fondo lo importante de las Redes Bayesianas en el Análisis de Riesgos y sobre todo poder identificar como esto ha permitido que doctores y pacientes se beneficien de esto, pues a logrado hacer que la tasa de mortalidad en los pacientes disminuya, ha logrado que se pueda prescribir medicamentos adecuados, y crear tratamientos acordes a los síntomas y enfermedades que presentan los pacientes.

Con las palabras claves y con ayuda de la plataforma Parsifal, fui creando las cadenas de búsqueda, adecuadas para cada base de conocimiento, estas bases de conocimiento nos presentamos varios artículos los cuales fueron tamizándose para ir obteniendo los 40 necesarios para el presente trabajo de titulación.

Cabe indicar que los estudios analizados se encuentran en Idioma inglés puesto que la mayor parte de plataformas de publicación se encuentran en dicho idioma, además la búsqueda se realizó en 5 bases de datos científicas, pero en esta ocasión no se pudo realizar la búsqueda profunda en la base de datos de SCOPUS, debido a que las universidades deben tener convenio para poder hacer las búsquedas, pero gracias a los datos que nos presenta Parsifal, se pudo tomar en cuenta algunos de los artículos para ser evaluados, para poder obtener los estudios primarios se fue dando respuesta a cada una de las preguntas de investigación y tomando en cuenta cada criterio de inclusión y exclusión para ser aceptado o descartado como estudio primario.

En la TABLA VIII se muestra las bases de datos utilizadas con su respectiva dirección web.

TABLA VIII. FUENTES DE BÚSQUEDA

BASES DE DATOS	DIRECCIÓN WEB
IEEE Xplore	http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
Scopus	https://www.scopus.com/customer/institutionchoice.uri
ACM Digital	http://dl.acm.org
Dialnet	https://dialnet.unirioja.es
Science Direct	http://www.sciencedirect.com

6.1. Procedimiento para la selección de los estudios

En la FIGURA 12 se elaboró un diagrama de flujo en el que se detalla el proceso para la selección de estudios primarios.

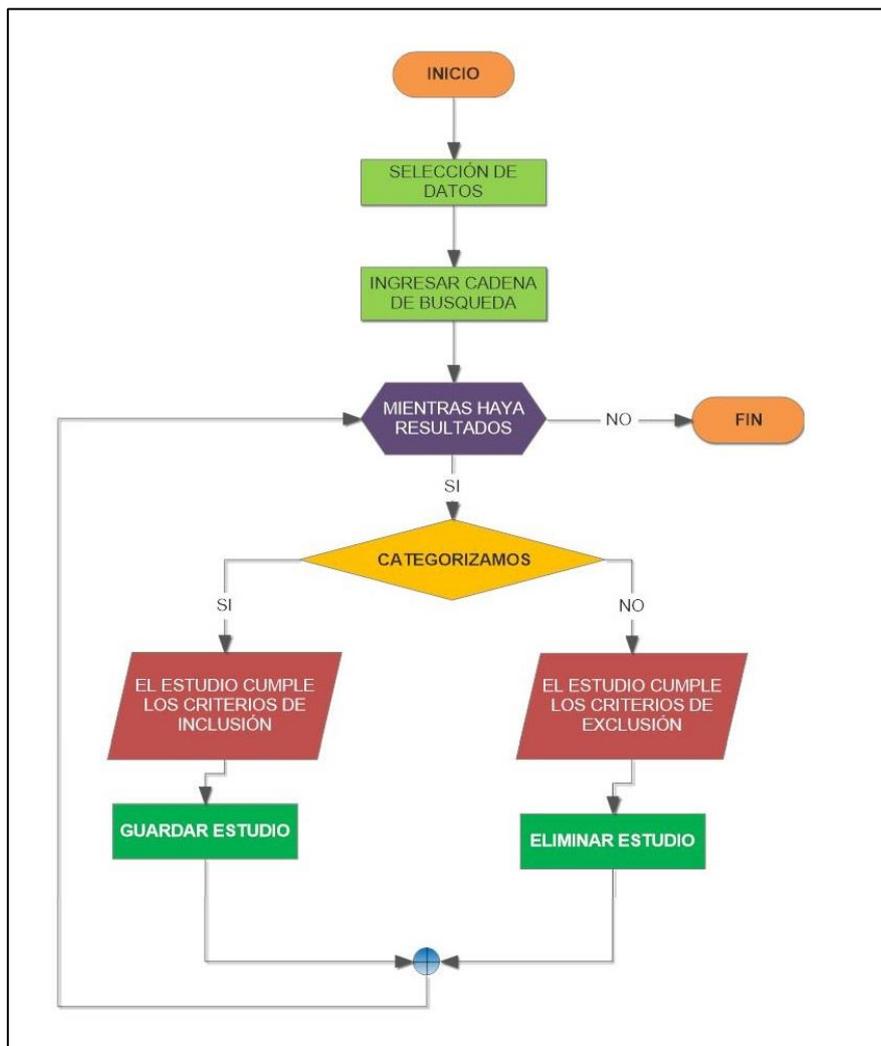


Figura 12. Proceso de Selección de Estudios Incluidos y Excluidos.

Luego de aplicar las cadenas de búsqueda y obtener los primeros estudios se describe los criterios de inclusión y exclusión que se va a utilizar para la selección de estudios primarios. Estos son:

6.1.1. Criterios de inclusión.

- Artículos científicos publicados a partir del 2008.
- Artículo científico que en el resumen contenga las palabras claves.
- Artículos científicos que sus títulos tengan relación con el tema de investigación
- Artículos científicos que sean del área de las ciencias de la computación
- Artículos que hayan sido citados

6.1.2. Criterios de exclusión.

- Publicaciones informales que no siguen una metodología científica.
- Artículos duplicados.
- Todas las que no cumplen con los criterios de inclusión.

Las cadenas de búsqueda utilizadas se describen en la TABLA IX, además se consideró: los artículos que contengan las palabras claves en el abstract.

TABLA IX. CADENAS DE BÚSQUEDA

Base de Datos	Identificación	Cadena de Búsqueda
ACM Digital	CB01	(+medical + Medical conditions + Medical diagnostic + Medical treatment + risk analysis + Risk management + bayesian networks + bayesian inference + bayes theorem)
IEEE Xplore	CB02	("Abstract": medical OR Medical conditions OR Medical diagnostic OR Medical treatment OR risk analysis OR Risk management) AND ("Abstract": bayesian networks OR bayesian inference OR bayes theorem) =2013-2018
SCOPUS	CB03	(TITLE-ABS-KEY ("medical " OR "Medical conditions " OR "Medical diagnostic" OR "Medical treatment " OR "risk analysis" OR "Risk management") AND TITLE-ABS-KEY ("bayesian networks" OR "bayesian inference" OR "bayes theorem")) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2018 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "COMP"))
Dialnet	CB04	"Abstract", "Title", "Keywords" ("medical " OR "Medical conditions " OR "Medical

		diagnostic" OR "Medical treatment " OR "risk analysis" OR "Risk management") AND ("bayesian networks" OR "bayesian inference" OR "bayes theorem") =2013-2018
ScienceDirect	CB05	("medical " OR "Medical conditions " OR "Medical diagnostic" OR "Medical treatment " OR "risk analysis" OR "Risk management") AND ("bayesian networks" OR "bayesian inference" OR "bayes theorem")

Debido al elevado número de trabajos identificados en esta prueba (1152), se realizaron dos refinamientos sobre las cadenas de búsqueda; en el primero se tomó un rango de Artículos científicos publicados a partir del 2013 hasta 2018; material científico que en el resumen o en las conclusiones contenga las palabras claves que se encuentren en ACM Digital Library 1, en Dialnet 3, en IEEE Explore 444, ScienceDirect 186, Scopus 518.

6.2. Ejecución de la selección en la fuente ACM Digital.

Se detalla cómo se realizó la ejecución de la revisión en la fuente ACM Digital en base principalmente a cómo se adaptó la cadena de búsqueda al motor en cuestión, los resultados obtenidos y el análisis de cada estudio primario.

6.2.1. Selección de estudios iniciales

La búsqueda fue realizada mediante la opción de “búsqueda avanzada”, seleccionando las siguientes opciones:

- Búsqueda en: title, abstract y Autor keyword.
- Sources: The ACM Guide to Computing literature.
- Publication year: is in the range 2013 to 2018

Una vez configurada la búsqueda se procedió a realizar la consulta con las cadenas de búsqueda presentadas en la TABLA IX, en la que se indican para ACM Digital las siguientes cadenas ver TABLA X.

TABLA X. CADENA DE BÚSQUEDA ACM DIGITAL

CB01	(+medical + Medical conditions + Medical diagnostic + Medical treatment + risk analysis + Risk management + bayesian networks + bayesian inference + bayes theorem)
-------------	---

- La ejecución de esta búsqueda no dio resultados 1 estudio, el cual fue descartado pues se centra en estudio de mutaciones en el ADN causado por garrapatas, pero se centra más en el ataque a mamíferos y aves, y descarta el estudio en humanos que es lo que nos interesa en nuestro estudio.

6.3. Ejecución de la selección en la fuente Dialnet.

Se detalla cómo se realizó la ejecución de la revisión en la fuente Dialnet en base principalmente a cómo se adaptó la cadena de búsqueda al motor en cuestión, los resultados obtenidos y el análisis de cada estudio primario.

6.3.1. Selección de estudios iniciales

La búsqueda fue realizada mediante la opción de “búsqueda avanzada”, seleccionando las siguientes opciones:

- Búsqueda en: Journals, Thesis and Congresses
- Classified by subject: Technology, Biological sciences
- Publication year: is in the range 2013 to 2018

Una vez configurada la búsqueda se procedió a realizar la consulta con las cadenas de búsqueda presentadas en la TABLA IX, en la que se indican para Dialnet las siguientes cadenas ver TABLA XI.

TABLA XI. CADENA DE BÚSQUEDA DIALNET

CB02	("medical " OR "Medical conditions " OR "risk analysis" OR "Risk management") AND ("bayesian networks" OR "bayesian inference" OR "bayes theorem")
-------------	--

- La ejecución de esta búsqueda no dio resultados 3 estudios, después de aplicar el criterio de inclusión quedo 1 documento relevante, de los cuales aplicando el criterio de exclusión se considera los siguientes como estudios primarios ver TABLA XII.

TABLA XII. BÚSQUEDA DIALNET

Identificador	Artículo Científico
S01	Comparative effectiveness of different transarterial embolization therapies alone or in combination with local ablative or adjuvant systemic treatments for unresectable hepatocellular carcinoma: A network metaanalysis of randomized controlled trials

6.3.2. Evaluación de la calidad de los estudios

Los documentos encontrados en el motor de búsqueda Dialnet tienen presunción de calidad debido a que para estar publicados en este motor de búsqueda deben pasar una serie de filtros y evaluaciones.

6.3.3. Revisión de la selección

La selección de los estudios primarios realizada ha sido validada siguiendo el diagrama de flujo propuesto en la

Figura 12 dando la seguridad de no haber dejado atrás ningún estudio relevante en este motor de búsqueda.

6.3.4. Extracción de información

En esta sección se realizó la extracción de la información relevante de cada uno de los estudios primarios que hemos obtenido.

6.3.5. Definición del criterio de inclusión y exclusión de información

Para extraer la información relevante de los estudios primarios en base a los objetivos del trabajo de titulación, se centró principalmente en estudiar las aportaciones de interés que realizan sobre el uso de redes bayesianas en el análisis de riesgos, considerando las siguientes:

¿En qué áreas son usadas las redes bayesianas para el análisis de riesgos?

¿En el Análisis de riesgos, la utilización de redes bayesianas, optimiza los procesos y resultados?

¿Qué métodos bayesianos se usan para el Análisis de riesgos y de qué forma han sido aplicados en los casos de éxito más relevantes?

6.3.5.1. Formulario para la extracción de información

El formulario utilizado para documentar la extracción de información sobre cada estudio primario fue sometido a una revisión que comprendió tres partes.

La primera parte estuvo destinada a la identificación del estudio en la que se muestra el título, publicación, autores y referencia

La segunda parte de la valoración estuvo orientada a la descripción general en la que analizó el área de interés sobre las que realiza aportaciones relevantes, así como una breve descripción o resumen del contenido del estudio.

Por último, la tercera parte de la sección se documentó varios aspectos a destacar, los cuales se han considerado importantes a medida que se realizaba el análisis del estudio primario, tal como se muestra en la TABLA XIII.

TABLA XIII. FORMULARIO

Identificación	Título Publicación Autor Referencia Año
Descripción	Área Impacto Resumen
Aspectos relevantes	Problema/Solución Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos. Tecnología aplicada en el análisis de riesgos Conclusión

6.3.6. Extracción de resultados objetivos y subjetivos

En este apartado aparece la información extraída de cada estudio primario representada mediante los formularios definidos anteriormente.

CB02 S01

IDENTIFICACIÓN	
Título	Comparative effectiveness of different transarterial embolization therapies alone or in combination with local ablative or adjuvant systemic treatments for unresectable hepatocellular carcinoma: A network metaanalysis of randomized controlled trials
Español	Efectividad comparativa de diferentes terapias de embolización transarterial solas o en combinación con tratamientos ablativos o sistémicos adyuvantes locales para el carcinoma hepatocelular no resecable: un metaanálisis de red de ensayos controlados aleatorios

Publicación	PROSPERO International prospective register of systematic reviews PLOS ONE
Autor	Konstantinos Katsanos Panagiotis Kitrou Stavros Spiliopoulos Ioannis Maroulis Theodore Petsas Dimitris Karnabatidis
Referencia	[44]
Año	2017
Fecha	septiembre 2017
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	19
Resumen	El proyecto incluyó 12 comparaciones directas, de 55 trabajos en el que se usa tratamientos hepáticos contratamientos de embolización en dicho estudio 5763 pacientes en etapa intermedia o avanzada, con un rango de control de 0,42 a 0,76
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	La embolización transcatéter óptima para pacientes con carcinoma hepatocelular no resecable (CHC) sigue siendo difícil de alcanzar. Por lo que se aplicó métodos Bayesianos para identificar la mejor terapia
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana.
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Sistema GRADE adoptado para el análisis de Redes (NMA)
Conclusión	Debido a la diversidad clínica en pacientes la respuesta objetiva y supervivencia de pacientes, es baja por ayuda en una mínima proporción comparado a otro tipo de embolizaciones.

6.4. Ejecución de la selección en la fuente IEEE Xplore.

Se detalla cómo se realizó la ejecución de la revisión en la fuente IEEE Xplore en base principalmente a cómo se adaptó la cadena de búsqueda al motor en cuestión, los resultados obtenidos y el análisis de cada estudio primario.

6.4.1. Selección de estudios iniciales

La búsqueda fue realizada mediante la opción de “búsqueda avanzada”, seleccionando las siguientes opciones:

- Búsqueda en: title, abstract y Autor keyword.

- Content Type: Conference Publications, Journals & Magazine, Books & eBooks
- Subject: computer science.
- Specify Year Range: the range 2013 to 2018

Una vez configurada la búsqueda se procedió a realizar la consulta con las cadenas de búsqueda presentadas en la TABLA IX, en la que se indican para IEEE Xplore las siguientes cadenas ver TABLA XIV

TABLA XIV. CADENA DE BÚSQUEDA IEEE XPLORE

CB03	("Abstract": medical OR Medical conditions OR Medical diagnostic OR Medical treatment OR risk analysis OR Risk management) AND ("Abstract": bayesian networks OR bayesian inference OR bayes theorem) =2013-2018
-------------	--

- La ejecución de esta búsqueda me dio como resultado 444 estudios, después de aplicar el criterio de inclusión nos quedaron 33 documentos relevantes, de los cuales aplicando el criterio de exclusión se considera los siguientes como estudios primarios ver TABLA XV

TABLA XV. BÚSQUEDA IEEE XPLORE

Identificador	Artículo Científico
S02	Bayesian Inference With Muller C-Elements
S03	Tracking Multiple Particles in Fluorescence Time-Lapse Microscopy Images via Probabilistic Data Association
S04	Bayesian Filtering of Surface EMG for Accurate Simultaneous and Proportional Prosthetic Control
S05	Adoption of Free Libre Open Source Software (FLOSS): A Risk Management Perspective
S06	Integration of Pathway Knowledge and Dynamic Bayesian Networks for the Prediction of Oral Cancer Recurrence
S07	Prediction of Oral Cancer Recurrence using Dynamic Bayesian Networks
S08	Quantifying Registration Uncertainty with Sparse Bayesian Modelling

S09	Direct Estimation of Cardiac Biventricular Volumes With an Adapted Bayesian Formulation
S10	Recognizing Common CT Imaging Signs of Lung Diseases through a New Feature Selection Method based on Fisher Criterion and Genetic Optimization
S11	Privacy-Preserving Patient-Centric Clinical Decision Support System on Naive Bayesian Classification
S12	Compressed sensing Doppler ultrasound reconstruction using block sparse Bayesian learning
S13	System-Level Vulnerability Assessment for EME: From Fault Tree Analysis to Bayesian Networks—Part I: Methodology Framework
S14	Bayesian Community Detection in the Space of Group-Level Functional Differences
S15	A generative probabilistic model and discriminative extensions for brain lesion segmentation – with application to tumor and stroke
S16	Relating structural and functional connectivity in MRI: A simple model for a complex brain.
S17	Bayesian Networks For Evidence-Based Decision-Making in Software Engineering
S18	Registration of Whole-Mount Histology and Volumetric Imaging of the Prostate Using Particle Filtering
S19	DBN-extended: A Dynamic Bayesian network model extended with temporal abstractions for coronary heart disease prognosis.
S20	Improving Bayesian Reasoning: The Effects of Phrasing, Visualization, and Spatial Ability
S21	A Fuzzy Approach for IEMI Risk Analysis of IT-Systems with Respect to Transient Disturbances

S22	Examining the Impact of Prior Models in Transmural Electrophysiological Imaging: A Hierarchical Multiple-Model Bayesian Approach
S23	Bayesian model selection for pathological neuroimaging data applied to white matter lesion segmentation
S24	A Bayesian Bounded Asymmetric Mixture Model With Segmentation Application
S25	Bayesian Blind Separation and Deconvolution of Dynamic Image Sequences Using Sparsity Priors
S26	Contour-Driven Atlas-Based Segmentation
S27	Robust Sensor Fusion of Unobtrusively Measured Heart Rate
S28	Optimal joint detection and estimation that maximizes ROC-type curves
S29	Bayesian Framework Based Direct Reconstruction of Fluorescence Parametric Images
S30	Cone Beam X-ray Luminescence Computed Tomography Based on Bayesian Method
S31	Extracting Information From Previous Full-Dose CT Scan for Knowledge-Based Bayesian Reconstruction of Current Low-Dose CT Images
S32	Joint Segmentation and Deconvolution of Ultrasound Images Using a Hierarchical Bayesian Model based on Generalized Gaussian Priors
S33	Incorporation of stochastic engineering models as prior information in Bayesian medical device trials
S34	Role of the Medial Prefrontal Cortex in Impaired Decision Making in Juvenile Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

6.4.2. Evaluación de la calidad de los estudios

Los documentos encontrados en el motor de búsqueda IEEE Xplore tienen presunción de calidad debido a que para estar publicados en este motor de búsqueda deben pasar una serie de filtros y evaluaciones

6.4.3. Revisión de la selección

La selección de los estudios primarios realizada fue validada siguiendo el diagrama de flujo propuesto en la

Figura 12 dando la seguridad de no haber dejado atrás ningún estudio relevante en este motor de búsqueda.

6.4.4. Extracción de información

En esta sección se realiza la extracción de la información relevante de cada uno de los estudios primarios que hemos obtenido.

6.4.5. Definición del criterio de inclusión y exclusión de información

Para extraer la información relevante de los estudios primarios en base a los objetivos del trabajo de titulación, se centra principalmente en estudiar las aportaciones de interés que realizan sobre el uso de redes bayesianas en el análisis de riesgos, se consideran los puntos anteriores en el inciso **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

6.4.6. Extracción de resultados objetivos y subjetivos

En este apartado aparece la información extraída de cada estudio primario representada mediante los formularios definidos anteriormente.

CB03 S02

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Inference With Muller C-Elements
Español	Inferencia Bayesiana Con Muller C-Elements
Publicación	IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers (Volume: 63, Issue: 6, June 2016)
Autor	JosephS. Friedman Laurie E. Calvet Damien Querlioz

	Jacques Droulez Pierre Bessi�re
Referencia	[45]
Año	2016
Fecha	mayo 2016
DESCRIPCIÓN	
�rea	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	23
Resumen	La inferencia bayesiana es un enfoque poderoso para integrar información de conflicto independiente para la toma de decisiones. Aunque son un componente importante de los sistemas robóticos, biológicos y de otros motores sensoriales, las computadoras de propósito general realizan inferencia bayesiana con una eficiencia limitada.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	capacidad de realizar inferencias bayesianas con circuitos simples que pueden explotar la nanotecnología emergente.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana.
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	La estructura de inferencia estocástica es excepcionalmente robusta a las fallas, una característica esencial de los circuitos de decisión y, por lo tanto, puede aprovechar la mayor eficiencia de los nano-dispositivos emergentes.
Conclusión	Este trabajo inspira un camino hacia los circuitos de inferencia integrados compactos con una batería de larga duración adecuada para aplicaciones médicas.

CB03 S03

IDENTIFICACIÓN	
Título	Tracking Multiple Particles in Fluorescence Time-Lapse Microscopy Images via Probabilistic Data Association
Español	Seguimiento de múltiples partículas en imágenes de microscopía de lapso de tiempo de fluorescencia a través de la asociación de datos probabilísticos
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 34, Issue: 2 Feb. 2015)
Autor	William J. Godinez Karl Rohr
Referencia	[46]
Año	2015
Fecha	septiembre 2014

DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	18
Resumen	Desarrollar un enfoque para el seguimiento de múltiples partículas fluorescentes basadas en la asociación de datos probabilísticos
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Para rastrear objetos en proximidad cercana, calculamos el soporte de cada posición de la imagen en relación con los objetos vecinos de un objeto rastreado y utilizamos este soporte para volver a calcular los pesos.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Teorema de Bayes
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Ayudar a un mejor enfoque en partículas que por lo general tienen baja relación señal-ruido, alta densidad de objetos.
Conclusión	Hemos introducido un nuevo enfoque para rastrear secuencias de imágenes de microscopía de fluorescencia de partículas múltiples basadas en la asociación de datos probabilísticos y un esquema de muestreo elíptico (PDAE).

CB03 S04

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Filtering of Surface EMG for Accurate Simultaneous and Proportional Prosthetic Control
Español	Filtrado bayesiano de EMG de superficie para un control preciso de prótesis simultánea y proporcional
Publicación	IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering (Volume: 24, Issue: 12 Dec. 2016)
Autor	David Hofmann Ivan Vujaklija Dario Farina Ning Jiang
Referencia	[47]
Año	2015
Fecha	noviembre 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	18
Resumen	En este estudio, presentamos un estimador no lineal recursivo de la amplitud de EMG basado en el filtrado bayesiano. Además, validamos la ventaja del filtro bayesiano propuesto sobre los filtros lineales convencionales

ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Actualmente, casi todas las prótesis comerciales todavía utilizan un esquema de procesamiento de SEMG muy básico. El cambio entre DoF se basa generalmente en activaciones musculares contraintuitivas, como la coactivación de agonista / antagonista
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Manto de Markov
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	La señal mioeléctrica de superficie (sEMG) transporta información de control neural desde el sistema nervioso central y, por lo tanto, puede usarse para inferir y estimar las intenciones de movimiento.
Conclusión	Se ha propuesto y validado un método para la estimación de amplitud de sEMG basado en el filtrado bayesiano y su aplicación a SPC para prótesis activas. Representa un paso adelante en el uso de EMG para my control al reducir su fuente básica de variabilidad.

CB03 S05

IDENTIFICACIÓN	
Título	The Use of Automated SNOMED CT Clinical Coding in Clinical Decision Support Systems for Preventive Care
Español	El uso de la codificación clínica automatizada SNOMED CT en los sistemas de soporte de decisiones clínicas para la atención preventiva
Publicación	Perspectives in Health Information Management
Autor	Bader Al-Hablani
Referencia	[48]
Año	2017
Fecha	Enero 2017
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	12
Resumen	El objetivo de este estudio es discutir y analizar el uso de la codificación clínica automatizada SNOMED CT en los sistemas de soporte de decisión clínica (CDSS) para la atención preventiva. La pregunta central que este estudio busca responder es si la utilización de SNOMED CT en CDSS puede mejorar la atención preventiva.
ASPECTOS RELEVANTES	

Problema/Solución	Los sistemas de apoyo a la decisión clínica (CDSS) son un concepto significativo en el campo de la informática biomédica. Un CDSS se define como cualquier sistema informático desarrollado para ayudar a los profesionales de la salud a tomar decisiones médicas. Es un sistema experto que trata con datos clínicos e información sobre pacientes o "con el conocimiento de la medicina necesaria para interpretar dichos datos.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana.
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Las medidas de resultado fueron la sensibilidad o especificidad de los datos codificados por SNOMED CT y el valor predictivo positivo o el valor predictivo negativo de los datos codificados por SNOMED CT. Además, documentamos el año de publicación, la pregunta de investigación, el diseño del estudio, los resultados y las conclusiones de estos estudios
Conclusión	Se puede considerar el uso de SNOMED CT en CDSS para proporcionar una respuesta al problema de los errores médicos, así como para la atención preventiva en general. Será necesario mejorar los modificadores y sinónimos encontrados en SNOMED CT para mejorar el resultado esperado de la integración de SNOMED CT con CDSS. Además, la aplicación del método de red bayesiana ingenua aumentada de árbol (TAN) puede considerarse la mejor técnica para buscar datos de CT SNOMED y, en consecuencia, para ayudar a mejorar los servicios de salud preventiva

CB03 S06

IDENTIFICACIÓN	
Título	Integration of Pathway Knowledge and Dynamic Bayesian Networks for the Prediction of Oral Cancer Recurrence
Español	Integración de los conocimientos de Pathway y las redes bayesianas dinámicas para la predicción de la recurrencia del cáncer oral
Publicación	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (Volume: 21, Issue: 2 March 2017)
Autor	Konstantina Kourou Costas Papaloukas Dimitrios I. Fotiadis
Referencia	[49]
Año	2016
Fecha	diciembre 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	7

Resumen	El carcinoma oral de células escamosas (OSCC) se ha caracterizado como una enfermedad compleja que implica cambios genómicos dinámicos a nivel molecular. Estos cambios indican el valor de explorar las interacciones de las moléculas y especialmente de los genes expresados diferencialmente que contribuyen a la progresión del cáncer.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	En el presente estudio, explotamos los genes expresados diferencialmente para realizar un análisis de enriquecimiento de la vía.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes Bayesianas Dinámicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Proponemos una metodología para predecir la recurrencia del cáncer oral mediante redes dinámicas de Bayesia. Además, encontramos vías significativas en las cuales los genes asociados a la enfermedad se han identificado como fuertemente enriquecidos.
Conclusión	Propusimos una metodología que explota los datos transcriptómicos junto con el conocimiento de las vías para predecir la recurrencia de OSCC a través del empleo de un algoritmo DBN. Los resultados obtenidos indican que la integración de los datos de expresión génica de las series temporales y de los genes expresados claramente entre los dos grupos de pacientes puede proporcionar un mejor conocimiento sobre la predicción de una recaída de la enfermedad.

CB03 S07

IDENTIFICACIÓN	
Título	Prediction of Oral Cancer Recurrence using Dynamic Bayesian Networks
Español	Predicción de la recurrencia del cáncer oral mediante redes dinámicas bayesianas
Publicación	2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)
Autor	Konstantina Kourou George Rigas Konstantinos P. Exarchos Costas Papaloukas Dimitrios I. Fotiadis
Referencia	[50]
Año	2016
Fecha	agosto 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	17

Resumen	Proponemos una metodología para predecir la recurrencia del cáncer oral mediante redes dinámicas bayesianas. La metodología toma en consideración las series de tiempo de datos de expresión génica recopilados en el estudio de seguimiento de pacientes que tuvieron o no una recaída de la enfermedad.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Inferir las redes bayesianas dinámicas correspondientes y, posteriormente, conjeturar acerca de las relaciones causales entre los genes dentro del mismo intervalo de tiempo y entre intervalos de tiempo consecutivos.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes Bayesianas Dinámicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	inferir las redes bayesianas dinámicas correspondientes y, posteriormente, conjeturar acerca de las relaciones causales entre los genes dentro del mismo intervalo de tiempo. Es un método ampliamente utilizado para evitar el sobreajuste durante la fase de entrenamiento y entre intervalos de tiempo consecutivos.
Conclusión	En conclusión, presentamos una metodología para predecir la recurrencia de OSCC utilizando DBN. Se consideran varios pacientes que habían sido diagnosticados con OSCC y que habían sufrido o no una recaída de la enfermedad durante el estudio de seguimiento. Se han recopilado datos de expresión génica de series temporales y se han explotado aún más para inferir los modelos correspondientes.

CB03 S08

IDENTIFICACIÓN	
Título	Quantifying Registration Uncertainty with Sparse Bayesian Modelling
Español	Cuantificación de la incertidumbre de registro con modelos bayesianos escasos
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 36, Issue: 2 Feb. 2017)
Autor	Loïc Le Folgoc Hervé Delingette Antonio Criminisi Nicholas Ayache
Referencia	[51]
Año	2016
Fecha	noviembre 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	10

Resumen	Investigamos la cuantificación de la incertidumbre bajo un modelo bayesiano escaso de registro de imágenes médicas. El modelado bayesiano ha demostrado ser poderoso para automatizar el ajuste de los hiperparámetros de registro, como la compensación entre los datos y las funciones de regularización.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	La inferencia aproximada bajo el modelo bayesiano disperso se abordó en un marco de Variational Bayes (VB) eficiente. Nos interesa la calidad teórica y empírica de las estimaciones de incertidumbre derivadas de este esquema aproximado vs. el modelo exacto.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Manto Markov
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El modelado bayesiano proporciona un marco para incluir explícitamente las suposiciones previas y su relevancia en retrospectiva. Aquí nos centramos en otro beneficio esperado de los enfoques bayesianos, es decir, la posibilidad de cuantificar la incertidumbre en la solución óptima.
Conclusión	En este artículo exploramos las propiedades del escaso modelo bayesiano de registro propuesto para el propósito de la estimación de incertidumbres. Hemos enfatizado la distinción entre el propio modelo bayesiano y los esquemas de inferencia utilizados para estimar las distribuciones posteriores bajo este modelo.

CB03 S09

IDENTIFICACIÓN	
Título	Direct Estimation of Cardiac Biventricular Volumes With an Adapted Bayesian Formulation
Español	Estimación directa de volúmenes biventriculares cardíacos con una formulación bayesiana adaptada
Publicación	IEEE Transactions on Biomedical Engineering (Volume: 61, Issue: 4, April 2014)
Autor	Zhijie Wang Mohamed Ben Salah Bin Gu Ali Islam Aashish Goela Shuo Li
Referencia	[52]
Año	2014
Fecha	enero 2014
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	42

Resumen	Este documento propone estimar los volúmenes de LV y ventrículo derecho (VD) conjuntamente con un método eficiente sin segmentación. El método propuesto emplea una formulación bayesiana adaptada. Introduce una nueva función de probabilidad para explotar múltiples características de apariencia, y un nuevo modelo de probabilidad anterior para incorporar la correlación de área entre las cavidades de LV y RV.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	La estimación precisa de los volúmenes ventriculares es esencial para la evaluación de las funciones cardíacas globales. Los métodos de estimación existentes se limitan principalmente al ventrículo izquierdo (LV) y, a menudo, requieren una segmentación que es desafiante y computacionalmente costosa.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El método propuesto emplea una formulación bayesiana adaptada. Introduce una nueva función de probabilidad para explotar múltiples características de apariencia, y un nuevo modelo de probabilidad anterior para incorporar la correlación de área entre las cavidades de LV y RV.
Conclusión	Este documento propuso un método libre de segmentación en tiempo real que puede estimar los volúmenes biventriculares conjuntamente. Los resultados experimentales obtenidos en 56 sujetos mostraron que el método produjo resultados altamente consistentes con expertos humanos. Además, la idea de estimar el área de objetos con el marco bayesiano y la función de probabilidad de múltiples funciones propuesta se puede generalizar y aplicar potencialmente a una multitud de aplicaciones similares.

CB03 S10

IDENTIFICACIÓN	
Título	Recognizing Common CT Imaging Signs of Lung Diseases through a New Feature Selection Method based on Fisher Criterion and Genetic Optimization
Español	Reconocer los signos comunes de imágenes de tomografía computarizada de las enfermedades pulmonares a través de un nuevo método de selección de características basado en el criterio de Fisher y la optimización genética
Publicación	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (Volume: 19, Issue: 2, March 2015)
Autor	Xiabi Liu Ling Ma Li Song Yanfeng Zhao Xinming Zhao Chunwu Zhou

Referencia	[53]
Año	2014
Fecha	junio 2014
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	33
Resumen	Los signos comunes de imágenes de TC de enfermedades pulmonares (CISL, por sus siglas en inglés) se definen como los signos de imagen que aparecen con frecuencia en las imágenes de TC de pulmón de pacientes y juegan un papel importante en el diagnóstico de enfermedades pulmonares.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Usamos el método FIG para seleccionar las características para el reconocimiento de CISL de varios tipos de características
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Este artículo propone un nuevo método de selección de características basado en el criterio de Fsher y la optimización genética, llamado FIG para abreviar, para abordar el problema de reconocimiento de CISL.
Conclusión	En este trabajo, intentamos lograr un propósito ligeramente diferente: clasificar diferentes tipos de hallazgos de TC en lesiones pulmonares bajo la ignorancia de las enfermedades subyacentes.

CB03 S11

IDENTIFICACIÓN	
Título	Privacy-Preserving Patient-Centric Clinical Decision Support System on Naive Bayesian Classification
Español	Sistema de apoyo a la decisión clínica centrado en el paciente que preserva la privacidad en la clasificación bayesiana ingenua
Publicación	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (Volume: 20, Issue: 2 March 2016)
Autor	Ximeng Liu Rongxing Lu Jianfeng Ma Le Chen Baodong Qin
Referencia	[54]
Año	2015
Fecha	febrero 2015
DESCRIPCIÓN	

Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	102
Resumen	El sistema de apoyo a la decisión clínica, que utiliza técnicas avanzadas de extracción de datos para ayudar al clínico a tomar decisiones adecuadas, ha recibido una atención considerable recientemente. Las ventajas del sistema de apoyo a la decisión clínica incluyen no solo mejorar la precisión del diagnóstico sino también reducir el tiempo de diagnóstico.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	El análisis detallado de la privacidad garantiza que la información del paciente sea privada y que no se filtre durante la fase de diagnóstico de la enfermedad.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	En este documento, proponemos un nuevo sistema Bayesiano de apoyo a la decisión clínica centrado en el paciente que preserve la privacidad, que ayuda al médico complementario a diagnosticar el riesgo de enfermedad de los pacientes de una manera que preserve la privacidad.
Conclusión	En este documento, hemos propuesto un sistema de apoyo a la decisión clínica centrado en el paciente y preservado de la privacidad utilizando un clasificador bayesiano ingenuo. Al aprovechar la técnica de computación en nube emergente, la unidad de procesamiento puede usar un gran conjunto de datos médicos almacenados en la plataforma en la nube para capacitar a un clasificador bayesiano ingenuo y luego aplicar el clasificador para el diagnóstico de la enfermedad sin comprometer la privacidad del proveedor de datos.

CB03 S12

IDENTIFICACIÓN	
Título	Compressed sensing Doppler ultrasound reconstruction using block sparse Bayesian learning
Español	Reconstrucción por ultrasonido Doppler con compresión mediante aprendizaje bayesiano escaso bloque
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 35, Issue: 4, April 2016)
Autor	Oana Lorintiu Hervé Liebgott Denis Friboulet
Referencia	[55]
Año	2015
Fecha	noviembre 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación

Impacto	7
Resumen	En este artículo proponemos un marco para el uso de sistemas de ultrasonido Doppler dúplex. Este tipo de sistemas necesita intercalar la adquisición y visualización de una imagen en modo B y del espectrograma Doppler pulsado.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	hemos demostrado que la reconstrucción comprimida basada en la detección de la señal Doppler permitió reducir el número de emisiones Doppler y produjo mejores resultados que la interpolación tradicional
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes bayesianas Dinamicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El interés de usar dicho marco en el contexto de Doppler dúplex está vinculado a la capacidad única de BSBL para explotar señales correlacionadas en bloques y recuperar señales no dispersas.
Conclusión	En este artículo, hemos propuesto una técnica de ultrasonido para la estimación de la velocidad de la sangre basada en un marco de detección de compresión bayesiano. La técnica propuesta tiene un alto potencial para la aplicación de modos dúplex, donde el tiempo de adquisición debe ser compartido entre los diferentes modos.

CB03 S13

IDENTIFICACIÓN	
Título	System-Level Vulnerability Assessment for EME: From Fault Tree Analysis to Bayesian Networks—Part I: Methodology Framework
Español	Evaluación de vulnerabilidad a nivel de sistema para EME: del análisis del árbol de fallas a las redes bayesianas, parte I: marco metodológico
Publicación	IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility (Volume: 58, Issue: 1, Feb. 2016)
Autor	Congguang Mao Flavio Canavero
Referencia	[56]
Año	2015
Fecha	noviembre 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	10

Resumen	Los entornos electromagnéticos intensos (EME), como la interferencia electromagnética intencional y el pulso electromagnético, representan amenazas graves para las funciones normales de los sistemas eléctricos y electrónicos.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Las interacciones del sistema y la EME de alta potencia involucran grandes cantidades de parámetros y escenarios, por lo que las pruebas o cálculos completos suelen ser difíciles de cumplir
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes Bayesianas dinámicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Este documento proporciona la idea de dividir y gobernar para hacer frente a evaluar la vulnerabilidad electromagnética a nivel del sistema, mediante las redes causales de Bayes (BNs).
Conclusión	Este documento se dedicó a establecer un marco metodológico para integrar varias partes de la tarea, como el análisis, las pruebas, el cálculo y la fusión de datos, entre otros. Las TLC se utilizan de manera óptima y tienen ventajas y desventajas. Con el fin de ampliar el poder de FTA, se introduce BN y se establece el marco de evaluación para el E3 a nivel de sistema

CB03 S14

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Community Detection in the Space of Group-Level Functional Differences
Español	Detección de la comunidad bayesiana en el espacio de las diferencias funcionales a nivel de grupo
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 35, Issue: 8, Aug. 2016)
Autor	Archana Venkataraman Daniel Y.-J. Yang Kevin A. Pelphrey James S. Duncan
Referencia	[57]
Año	2016
Fecha	Marzo 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	66
Resumen	Proponemos un marco bayesiano unificado para detectar comunidades hiperactivas e hiperactivas dentro de los datos de IRMF de todo el cerebro. Específicamente, nuestro modelo identifica subgrafos densos que muestran diferencias a nivel

	poblacional en la sincronía funcional entre un grupo de control y un grupo clínico.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	modelamos explícitamente las diferencias en la organización funcional global del cerebro, desde las propiedades de la región latente hasta las mediciones observadas de la IRMf.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Derivamos un algoritmo variacional de EM para resolver las distribuciones posteriores latentes y las estimaciones de parámetros, que posteriormente nos informan sobre la topología de la red afectada.
Conclusión	Hemos demostrado que un marco bayesiano unificado para la detección anormal de la comunidad soporta una vista binaria de ASD. Específicamente, observamos la hipersincronía entre las áreas clave de procesamiento visual del cerebro, que corresponde a una fuerza relativa (percepción visual) en individuos autistas. Al mismo tiempo, detectamos la hiposincronía dentro del procesamiento de la información social y las redes de motivación social; este hallazgo se relaciona con el deterioro socioemocional distintivo de la TEA.

CB03 S15

IDENTIFICACIÓN	
Título	A generative probabilistic model and discriminative extensions for brain lesion segmentation – with application to tumor and stroke
Español	Un modelo probabilístico generativo y extensiones discriminativas para la segmentación de lesiones cerebrales - con aplicación a tumores y accidentes cerebrovasculares
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 35, Issue: 4, April 2016)
Autor	Bjoern H. Menze Koen Van Leemput Danial Lashkari Tammy Riklin-Raviv Ezequiel Geremia Esther Alberts Philipp Gruber Susanne Wegener Marc-André Weber Gabor Székely Nicholas Ayache Polina Golland

Referencia	[58]
Año	2015
Fecha	noviembre 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	39
Resumen	Introducimos un modelo generativo probabilístico para la segmentación de lesiones cerebrales en imágenes multidimensionales que generaliza el segmentador EM, un enfoque común para modelar imágenes cerebrales utilizando mezclas gaussianas y un tejido probabilístico que estimula la maximización de la expectativa de empleo (EM) para estimar la etiqueta de la etiqueta para nuestra imagen.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	El método extrae una distribución anterior atlas latente y las distribuciones posteriores de la lesión conjuntamente de los datos de la imagen.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Manto Markov
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El algoritmo generativo propuesto generaliza el modelo probabilístico del segmentador EM estándar. Como tal, se puede mejorar combinando el registro y la segmentación, o integrando modelos de corrección de polarización empíricos o físicos. El algoritmo de segmentación generativa que optimizamos para las imágenes de glioma muestra un buen nivel de generalización cuando se aplica a imágenes multimodales de pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.
Conclusión	En este documento, extendemos el segmentador EM basado en atlas en una clase de atlas latente que representa la probabilidad de transición de cualquiera de los tejidos "sanos" a una clase de "lesión". En la práctica, el atlas latente sirve como un antes adaptable que combina la probabilidad de observar cambios de intensidad inducidos por el tumor en diferentes canales de imagen para el mismo voxel. El uso del atlas cerebral estándar para tejidos sanos junto con la información multicanal altamente específica nos proporciona segmentaciones de los tejidos sanos que rodean el tumor y nos permite segmentar automáticamente las imágenes.

CB03 S16

IDENTIFICACIÓN	
Título	Relating structural and functional connectivity in MRI: A simple model for a complex brain.
Español	Relacionar la conectividad estructural y funcional en la MRI: un modelo simple para un cerebro complejo
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 34, Issue: 1, Jan. 2015)

Autor	Arnaud Messé Habib Benali Guillaume Marrelec
Referencia	[59]
Año	2014
Fecha	julio 2014
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	13
Resumen	En el presente estudio, utilizamos el modelo de ecuación estructural (SEM) con conectividad estructural para predecir la conectividad funcional. El modelo resultante adopta la forma simple de un modelo autorregresivo espacial simultáneo (sSAR), cuyos parámetros se pueden estimar en un marco bayesiano.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Los avances en imágenes de resonancia magnética (IRM) permiten obtener una visión crítica de la estructura de las redes neuronales y su dinámica funcional.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Se ha demostrado que el análisis de los datos fMRI, especialmente en reposo, extrae con éxito conjuntos de regiones cerebrales que son funcionalmente dependientes y constituyen redes cerebrales
Conclusión	En el presente estudio, utilizamos un modelo espacial de SAR para relacionar la conectividad estructural y funcional medida en el cerebro humano a través de DWI y fMRI. En datos sintéticos, los resultados mostraron una muy buena precisión y fiabilidad del proceso de inferencia.

CB03 S17

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Networks For Evidence-Based Decision-Making in Software Engineering
Español	Redes bayesianas para la toma de decisiones basadas en evidencia en ingeniería de software
Publicación	IEEE Transactions on Software Engineering (Volume: 40, Issue: 6, June 1 2014)
Autor	Ayşe Tosun Misirli Ayşe Basar Bener
Referencia	[60]
Año	2014
Fecha	abril
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	39

Resumen	Las redes bayesianas (BN) proporcionan un marco estadístico natural para la toma de decisiones basada en la evidencia al incorporar un resumen integrado de la evidencia disponible y la incertidumbre asociada (de las consecuencias).
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Realizamos un estudio de mapeo sistemático para investigar cada una de estas cuatro facetas y comparar el uso actual de los BN en SE con estos dos dominios.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes Bayesianas Dinámicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Los resultados de nuestros análisis empíricos muestran que las BN híbridas son marcos poderosos que combinan el conocimiento experto con datos cuantitativos. A medida que los investigadores se vuelven más conscientes de la dinámica subyacente de los BN, los modelos propuestos también avanzarán y naturalmente contribuirán a la toma de decisiones basada en evidencia.
Conclusión	En este estudio, nos centramos en la toma de decisiones basada en la evidencia en la ingeniería de software, y sus vínculos estrechos con la toma de decisiones bayesiana. Un BN es naturalmente un buen marco para incorporar un resumen integrado de la evidencia y la incertidumbre asociada. Más específicamente, los BN tienen la capacidad de mantener diferentes tipos de evidencia, es decir, observaciones de datos reales, distribuciones estadísticas, supuestos y juicios de expertos, en un solo modelo híbrido.

CB03 S18

IDENTIFICACIÓN	
Título	Registration of Whole-Mount Histology and Volumetric Imaging of the Prostate Using Particle Filtering
Español	Registro de histología de todo el monte e imágenes volumétricas de la próstata mediante el filtrado de partículas
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 33, Issue: 8, Aug. 2014)
Autor	Guy Nir Ramin S. Sahebjavaher Piotr Kozlowski Silvia D. Chang Edward C. Jones S. Larry Goldenberg Septimiu E. Salcudean
Referencia	[61]
Año	2014
Fecha	abril 2014
DESCRIPCIÓN	

Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	13
Resumen	En este trabajo, consideramos un método de registro de múltiples cortes a volumen en el que se registra una pila de cortes histológicos de montaje completo en 2D no alineados y dispersos en una imagen en tres dimensiones de la próstata volumétrica. Proponemos un marco de filtrado de partículas para lidiar con la alta dimensionalidad del espacio de búsqueda y la naturaleza multimodal de la optimización.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	permite modelar la incertidumbre en la posición de los cortes y en la información de la imagen, a fin de obtener parámetros de registro óptimos en Un enfoque bayesiano.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador Bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Demostramos y evaluamos su método en un conjunto diverso de datos que incluye un volumen sintético, imágenes de resonancia magnética ex vivo e in vivo y ultrasonido in vivo.
Conclusión	Presentamos un método para un registro de múltiples cortes a volumen para resolver el desafiante problema clínico de alineación entre los cortes histológicos y la imagen volumétrica de la próstata. El algoritmo propuesto no altera el flujo clínico del procesamiento histopatológico, y puede emplearse para caracterice el cáncer y evalúe su localización en imágenes volumétricas permitiendo el mapeo de las lesiones, que están marcadas por un patólogo en los cortes histológicos, en el volumen.

CB03 S19

IDENTIFICACIÓN	
Título	DBN-extended: A Dynamic Bayesian network model extended with temporal abstractions for coronary heart disease prognosis.
Español	DBN-extendido: un modelo de red bayesiana dinámica extendido con abstracciones temporales para el pronóstico de la enfermedad coronaria
Publicación	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (Volume: 20, Issue: 3, May 2016)
Autor	Kalia Orphanou Athena Stassopoulou Elpida Keravnou
Referencia	[62]
Año	2015
Fecha	Abril 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación

Impacto	17
Resumen	demostramos la derivación de abstracciones temporales de los datos, que se utilizan para construir la estructura de la red. Utilizamos algoritmos de aprendizaje automático para aprender los parámetros del modelo a través de los datos. Aplicamos el modelo extendido a un conjunto de datos médicos longitudinales y comparamos su rendimiento con el rendimiento de un DBN implementado sin abstracciones temporales.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Se demuestra la derivación de abstracciones temporales de los datos, que se utilizan para construir la estructura de la red.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes Bayesianas Dinámicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	En este artículo, presentamos un modelo de DBN extendido que integra los métodos de TA con DBN aplicados para el pronóstico del riesgo de enfermedad coronaria (CHD).
Conclusión	En este documento, representamos una red bayesiana dinámica extendida cuyos nodos representan abstracciones temporales. Utilizamos el modelo propuesto en el contexto del pronóstico de enfermedad coronaria (cardiopatía coronaria). Los beneficios de aplicar nuestro enfoque al pronóstico de EC son que esta extensión puede manejar valores de datos incompletos al predecir los resultados de la enfermedad y al enfrentar la incertidumbre, que son los desafíos más comunes en el dominio de la EC.

CB03 S20

IDENTIFICACIÓN	
Título	Improving Bayesian Reasoning: The Effects of Phrasing, Visualization, and Spatial Ability
Español	Mejora del razonamiento bayesiano: los efectos del fraseo, la visualización y la capacidad espacial
Publicación	IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (Volume: 22, Issue: 1, Jan. 31 2016)
Autor	Alvitta Ottley Evan M. Peck Lane T. Harrison Daniel Afergan Caroline Ziemkiewicz Holly A. Taylor Paul K. J. Han Remco Chang
Referencia	[63]
Año	2015
Fecha	agosto 2015

DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	32
Resumen	En este trabajo, mostramos que la representación del problema puede afectar significativamente las precisiones. Al controlar la cantidad de información presentada al usuario, demostramos cómo los diseños de texto y visualización pueden aumentar las precisiones generales hasta un 77%. Además, descubrimos que, para los usuarios con alta capacidad espacial, nuestros diseños pueden mejorar aún más sus precisiones hasta en un 100%.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	las personas tienen un bajo rendimiento en la estimación y comprensión de las probabilidades condicionales que son inherentes a los problemas de razonamiento bayesiano.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Los resultados de estos estudios pueden utilizarse para pantallas de información del mundo real dirigidas a ayudar a las personas a comprender mejor la información probabilística. También proporcionan un conjunto de marcos de problemas de referencia que pueden utilizarse para evaluaciones futuras más comparables de visualizaciones para el razonamiento bayesiano.
Conclusión	La comunicación efectiva entre los radios bahenses ha sido un gran desafío durante muchas décadas, y el trabajo existente es escaso y, a veces, contradictorio. En este periódico se presentaron resultados de dos experimentos que ayudan a explicar los factores que afectan la forma en que el texto y las representaciones visuales contribuyen al rendimiento en los problemas bayesianos.

CB03 S21

IDENTIFICACIÓN	
Título	A Fuzzy Approach for IEMI Risk Analysis of IT-Systems with Respect to Transient Disturbances
Español	Un enfoque difuso para el análisis de riesgos IEMI de los sistemas de TI con respecto a los trastornos transitorios
Publicación	2015 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC)
Autor	Tim Peikert Heyno Garbe Stefan Potthast
Referencia	[64]
Año	2015
Fecha	agosto 2015
DESCRIPCIÓN	

Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	3
Resumen	Este documento presenta un método de procedimiento para el análisis sistemático de riesgos cuando un sistema de TI está expuesto a un entorno electromagnético intencional (IEME).
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Para predecir el riesgo de un ataque IEMI, las diferentes probabilidades difusas tienen que combinarse y calcularse.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Manto Markov
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El método analiza la susceptibilidad de un sistema electrónico con respecto a las interferencias electromagnéticas intencionales (IEMI). Combina la ventaja del análisis de árbol de fallas (FTA), la topología electromagnética (EMT) y las redes bayesianas (BN) y mejora los modelos estadísticos para el acoplamiento y el comportamiento del sistema con datos inciertos.
Conclusión	En este documento, el conocido análisis de riesgo EMT, FTA y BN se extendió con un enfoque para manejar datos no precisos e incertidumbre de los términos lingüísticos con la teoría difusa. El método introducido agrega información subjetiva, datos inciertos, cantidades no físicas y fronteras cruzadas a la evaluación del riesgo.

CB03 S22

IDENTIFICACIÓN	
Título	Examining the Impact of Prior Models in Transmural Electrophysiological Imaging: A Hierarchical Multiple-Model Bayesian Approach
Español	Examinando el impacto de los modelos anteriores en imágenes electrofisiológicas transmurales: un enfoque bayesiano jerárquico de modelos múltiples
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 35, Issue: 1, Jan. 2016)
Autor	Azar Rahimi John Sapp Jingjia Xu Peter Bajorski Milan Horacek Linwei Wang
Referencia	[65]
Año	2015
Fecha	agosto 2015
DESCRIPCIÓN	

Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	14
Resumen	Para comprender la relación modelo-datos y examinar el impacto de los modelos anteriores, presentamos un enfoque de modelo múltiple para la tarjeta cardiaca volumétrica, donde se incluyen los modelos de múltiples modelos anteriores y se seleccionan automáticamente por el ECGdata disponible.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Las imágenes electrofisiológicas (EP) cardiacas no invasivas tienen como objetivo reconstruir matemáticamente la dinámica espaciotemporal de las fuentes cardiacas a partir de datos electrocardiográficos de la superficie del cuerpo (ECG).
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Se puede preferir una combinación diferente de modelos anteriores para estimar estructuras de fuentes complejas, y un enfoque de modelo múltiple adaptativo puede ayudar a reducir el desajuste entre la interacción entre el país y el presupuesto.
Conclusión	La imagen cardiaca no invasiva de EP implica resolver un problema mal planteado, que a menudo se regula mediante la simulación de modelos anteriores fijos en la distribución espacial de las fuentes. En este documento, propusimos un enfoque de modelo múltiple para investigar el impacto de diferentes modelos anteriores y para reducir la falta de coincidencia entre los datos del modelo.

CB03 S23

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian model selection for pathological neuroimaging data applied to white matter lesion segmentation
Español	Selección de modelo bayesiano para datos de neuroimagen patológica aplicados a la segmentación de lesiones de la sustancia blanca
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 34, Issue: 10, Oct. 2015)
Autor	Carole H. Sudre M. Jorge Cardoso Willem H. Bouvy Geert Jan Biessels Josephine Barnes Sebastien Ourselin
Referencia	[66]
Año	2015
Fecha	abril 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación

Impacto	41
Resumen	En este trabajo propone un marco jerárquico de selección de modelos sin supervisión para datos de neuroimagen que permite la distinción entre diferentes tipos de patrones de imagen anormales sin conocimiento patológico a priori.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	En los estudios de neuroimagen, las patologías pueden presentarse como patrones de intensidad anormales. Por lo tanto, las soluciones para detectar intensidades anormales están actualmente bajo investigación.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Basándose en un criterio de complejidad, BaMoS calcula automáticamente el número necesario de componentes, así como los parámetros correspondientes del modelo necesarios para modelar los componentes más inlier y atípicos de los datos simultáneamente, de acuerdo con el conocimiento anatómico previo introducido como atlas estadísticos.
Conclusión	En este trabajo, desarrollamos un método integral para determinar dinámicamente el modelo más apropiado para describir datos multimodales en presencia de valores. Su aplicación en datos simulados y clínicos demostró la capacidad de detectar agrupaciones de intensidad anormal, lo que resulta en un comportamiento competitivo y mejorado en la segmentación de lesiones de la sustancia blanca en comparación con otros tres métodos automatizados disponibles de forma gratuita.atípicos.

CB03 S24

IDENTIFICACIÓN	
Título	A Bayesian Bounded Asymmetric Mixture Model With Segmentation Application
Español	Un modelo de mezcla asimétrica bayesiana acotada con aplicación de segmentación
Publicación	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (Volume: 18, Issue: 1, Jan. 2014)
Autor	Thanh Minh Nguyen Q. M. Jonathan Wu Dibyendu Mukherjee Hui Zhang
Referencia	[67]
Año	2013
Fecha	mayo 2013
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación

Impacto	19
Resumen	Este estudio presenta un nuevo modelo mixto asimétrico acotado para analizar los datos de cada una de ellas y multivariados. La ventaja del modelo propuesto es que tiene la flexibilidad de adaptarse a diferentes formas de datos observados, como los datos de soporte no gaussianos, no simétricos y limitados.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	La segmentación de la imagen médica basada en el modelado y la estimación de las funciones de densidad de probabilidad de la intensidad del tejido a través de un modelo de mezcla gaussiana ha recibido recientemente una gran atención.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Manto Markov
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Cada componente del modelo propuesto tiene la capacidad de modelar los datos observados con diferentes regiones de soporte acotadas, lo que es adecuado para la aplicación en la segmentación de imágenes. Nuestro método es intuitivamente atractivo, simple y fácil de implementar.
Conclusión	Introducimos una nueva distribución asimétrica acotada, que tiene la flexibilidad para ajustar diferentes formas de datos observados como datos de soporte no gaussianos, no simétricos y acotados. Nuestro modelo se puede utilizar para analizar datos univariados y multivariados. Cada componente del modelo propuesto tiene la capacidad de modelar los datos observados con diferentes regiones de soporte acotadas.

CB03 S25

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Blind Separation and Deconvolution of Dynamic Image Sequences Using Sparsity Priors
Español	Separación ciega bayesiana y deconvolución de secuencias de imágenes dinámicas utilizando anteriores Sparsity
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 34, Issue: 1, Jan. 2015)
Autor	Ondrej Tichý Václav Šmídl
Referencia	[68]
Año	2014
Fecha	agosto 2014
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	27
Resumen	Proponemos un nuevo método de separación de fuente ciega basado en un modelo probabilístico de secuencias de imágenes dinámicas, asumiendo cada dinámica de fuente como una convolución de una función de entrada y un kernel específico de

	la fuente (función de retención o respuesta de impulso de órgano de modelado).
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	En las imágenes dinámicas, la superposición de proyecciones de órganos y tejidos complica la extracción de señales específicas a estructuras individuales con diferentes dinámicas.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	inferencia bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	La precisión de la separación del tejido con los datos simulados y clínicos proporcionados por el método propuesto superó la precisión de los métodos desarrollados previamente, medida por la media cuadrada y la media de los errores absolutos de la estimación de las fuentes simuladas y las fuentes separadas por un médico experto.
Conclusión	Proponemos un modelo probabilístico de secuencias de imágenes dinámicas que involucra la superposición de estructuras observadas en las imágenes grabadas y la convolución de curvas de actividad del tiempo con función de entrada desconocida y núcleos de convolución desconocidos. Este modelo se utiliza para desarrollar un método de separación de fuentes ciegas que descompone la secuencia en una suma de imágenes de origen y sus correspondientes curvas de actividad de tiempo.

CB03 S26

IDENTIFICACIÓN	
Título	Countour-Driven Atlas-Based Segmenation
Español	Segmentación basada en atlas dirigida por contornos
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 34, Issue: 12, Dec. 2015)
Autor	Christian Wachinger Karl Fritscher Greg Sharp Polina Golland
Referencia	[69]
Año	2015
Fecha	junio 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	24
Resumen	Primero, presentamos un marco bayesiano para crear mapas de etiquetas iniciales a partir de imágenes de entrenamiento anotadas manualmente. Dentro de este marco, modelamos varias técnicas de segmentación basadas en registro y parches cambiando el campo de deformación anterior. En segundo lugar, seguimos la regresión impulsada por el contorno de la forma en la etiqueta creada para refinar la segmentación.

ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Proponemos nuevos métodos para la segmentación automática de imágenes basadas en un atlas de escaneos y contornos etiquetados manualmente en la imagen.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	La inferencia de la distribución posterior produce la estimación MAP de los mapas de etiquetas y la segmentación refinada demuestran un desempeño mejorado para los nuevos esquemas de votación y el refinamiento controlado por contornos.
Conclusión	Presentamos un marco bayesiano para votar en la segmentación basada en atlas que abarca todo el rango de métodos locales a no locales. Este marco nos permitió revisar los métodos existentes y proponer nuevos esquemas de votación. Para mejorar los mapas iniciales de la etiqueta, propusimos un refinamiento con la regresión del proceso gaussiano.

CB03 S27

IDENTIFICACIÓN	
Título	Robust Sensor Fusion of Unobtrusively Measured Heart Rate
Español	Fusión robusta del sensor de ritmo cardíaco medido discretamente
Publicación	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics (Volume: 18, Issue: 2, March 2014)
Autor	Tobias Wartzek Christoph Brüser Marian Walter Steffen Leonhardt
Referencia	[70]
Año	2013
Fecha	julio 2013
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	23
Resumen	En este documento, mostramos por primera vez dos resultados principales en caso de mediciones de la frecuencia cardíaca sin contacto deducidas de un ECG capacitivo y señales ópticas. En primer lugar, una detección de artefactos es un paso de procesamiento no esencial para permitir una fusión confiable. Segundo, la mediana robusta pero computacionalmente eficiente ya proporciona buenos resultados
ASPECTOS RELEVANTES	

Problema/Solución	Las tecnologías de medición de signos vitales sin contacto a menudo tienen el inconveniente de artefactos de movimiento severos y períodos en los que no hay señal disponible.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Teorema de Bayes
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Con el algoritmo de fusión se logró una cobertura de 80 a 90%, al tiempo que se mantuvo un error (máximo) en la estimación de la frecuencia cardíaca tan bajo como ± 2 BPM. Sin la fusión, la frecuencia cardíaca estimada osciló entre -80 y 40 BPM con una cobertura temporal de 0 a 90%.
Conclusión	La medición sin contacto de los signos vitales por medio de sensores integrados en los objetos cotidianos tiene el mayor inconveniente de varios artefactos de movimiento, o incluso de una referencia a la señal. Aquí se presentan dos resultados importantes. Primero, se muestra que una detección robusta de artefactos como paso de preprocesamiento es esencial para el procesamiento exitoso de la seña, En segundo lugar, al utilizar un algoritmo de fusión basado en un algoritmo bayesiano o baya.

CB03 S28

IDENTIFICACIÓN	
Título	Optimal joint detection and estimation that maximizes ROC-type curves
Español	Detección y estimación óptima de la articulación que maximiza las curvas de tipo ROC
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 35, Issue: 9, Sept. 2016)
Autor	Adam Wunderlich Bart Goossens Craig K. Abbey
Referencia	[71]
Año	2016
Fecha	abril 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	5
Resumen	Presentamos un marco bayesiano unificado para las reglas de decisión que maximizan las curvas de resumen de las características operativas (ROC) del receptor, que incluyen ROC, ROC de localización (LROC), ROC de estimación (EROC), ROC de respuesta libre (FROC), ROC de respuesta libre alternativa (AFROC), y curvas FROC (EFROC) transformadas exponencialmente, que resumen de manera sucinta los resultados anteriores.

ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Las tareas combinadas de detección-estimación se encuentran con frecuencia en las imágenes médicas. Los métodos óptimos para la detección y estimación conjunta son de interés porque proporcionan límites superiores en el rendimiento del observador.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	teorema de bayes
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Proponemos nuevas curvas de resumen de tipo ROC y reglas de decisión óptimas asociadas para la detección conjunta de tareas de estimación con un número desconocido, potencialmente múltiple de señales en cada observación.
Conclusión	Este artículo presenta una derivación teórica de decisión unificada de reglas de decisión óptimas para la detección y estimación conjunta que maximizan las curvas de resumen de rendimiento de tipo ROC. Un componente clave de nuestro enfoque es que las curvas de resumen de tipo ROC se pueden interpretar como gráficos de una utilidad esperada frente a una des-utilidad esperada para decisiones de presencia de señal

CB03 S29

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Framework Based Direct Reconstruction of Fluorescence Parametric Images
Español	Reconstrucción directa basada en el marco bayesiano de imágenes paramétricas de fluorescencia
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 34, Issue: 6, June 2015)
Autor	Guanglei Zhang Huangsheng Pu Wei He Fei Liu Jianwen Luo Jing Bai
Referencia	[72]
Año	2015
Fecha	enero 2015
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	10
Resumen	En este artículo, proponemos un método novedoso para reconstruir directamente las imágenes paramétricas a partir de mediciones de límites basadas en la estimación máxima a posteriori (MAP) con datos estructurales. Los priors en un marco bayesiano. El método propuesto puede utilizar los antecedentes estructurales obtenidos de un sistema de tomografía

	computarizada de rayos X para mitigar el mal estado del problema inverso de la FMT dinámica
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	La imagen de fluorescencia se ha utilizado con éxito en el estudio del análisis farmacocinético, mientras que la tomografía molecular por fluorescencia dinámica (FMT, por sus siglas en inglés) es una técnica de imagen atractiva para la resolución tridimensional del proceso metabólico de biomarcadores fluorescentes en animales pequeños in vivo.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Teorema de Bayes
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Se propone maximum a posteriori (MAP) que evita la resolución espacial baja debido a su mala posición, lo que reduce aún más la calidad de la imagen.
Conclusión	La baja resolución espacial de la FMT y la alta variación temporal de los biomarcadores fluorescentes juntos dificultan la obtención de imágenes paramétricas precisas en animales pequeños in vivo. El objetivo principal de este documento es hacer un uso completo de los antecedentes estructurales y las correlaciones temporales de las mediciones de límites para mejorar la calidad de reconstrucción de las imágenes paramétricas.

CB03 S30

IDENTIFICACIÓN	
Título	Cone Beam X-ray Luminescence Computed Tomography Based on Bayesian Method
Español	Tomografía computarizada de luminiscencia de rayos X de haz cónico basada en el método bayesiano
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 36, Issue: 1, Jan. 2017)
Autor	Guanglei Zhang Fei Liu Jie Liu Jianwen Luo Yaoqin Xie Jing Bai Lei Xing
Referencia	[73]
Año	2016
Fecha	agosto 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	22

Resumen	En este artículo, proponemos un método bayesiano novedoso para abordar el cuello de botella en la reconstrucción CB-XLCT. El método utiliza una estrategia de regularización local basada en el campo aleatorio Gaussian Markov para mitigar las malas condiciones de CB-XLCT. Luego se usa un esquema de optimización alterno para calcular automáticamente todos los hiperparámetros desconocidos mientras se adopta un algoritmo iterativo de descenso de coordenadas para reconstruir la imagen con una solución de forma cerrada basada en voxel.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	La tomografía computarizada por luminiscencia de rayos X (XLCT), cuyo objetivo es lograr imágenes moleculares y funcionales mediante rayos X, se ha propuesto recientemente como una nueva modalidad de imagen.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Teorema de Bayes
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Los resultados de las simulaciones numéricas y los experimentos con ratones muestran que el método bayesiano autoadaptativo mejora significativamente la calidad de la imagen CB-XLCT en comparación con los métodos convencionales.
Conclusión	En este trabajo, hemos establecido un método de reconstrucción basado en la teoría bayesiana para CB-XLCT. La estrategia subyacente aquí es construir un patrón de regularización local a través del modelo prio de la teoría bayesiana para mitigar de manera efectiva las malas condiciones del problema inverso.

CB03 S31

IDENTIFICACIÓN	
Título	Extracting Information From Previous Full-Dose CT Scan for Knowledge-Based Bayesian Reconstruction of Current Low-Dose CT Images
Español	Extracción de información de la tomografía computarizada de dosis completa previa para la reconstrucción bayesiana basada en el conocimiento de las imágenes de tomografía computarizada actuales de dosis baja
Publicación	IEEE Transactions on Medical Imaging (Volume: 35, Issue: 3, March 2016)
Autor	Hao Zhang Hao Han Zhengrong Liang Yifan Hu Yan Liu William Moore Jianhua Ma Hongbing Lu
Referencia	[74]
Año	2015
Fecha	noviembre 2015

DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	41
Resumen	El objetivo de este estudio es cambiar el paradigma de suavizado de ruido regional que preserva los bordes al marco que preserva la textura para la reconstrucción de imágenes LdCT, al tiempo que conserva la ventaja del sistema de vecindad de MRF en la preservación de bordes. Específicamente, adaptamos el modelo de MRF para incorporar las texturas de imagen de músculo, grasa, hueso, pulmón, etc.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	El modelo de campo aleatorio de Markov (MRF) se ha empleado ampliamente en la penalización del suavizado del ruido regional para preservar los bordes para reconstruir imágenes suaves por partes en presencia de ruido, como en la tomografía computarizada de baja dosis (LdCT)
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Manto de Markov
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Los resultados experimentales mostraron una ganancia dramática por el conocimiento a priori para la reconstrucción de imágenes LdCT utilizando las medidas de textura de Haralick usadas comúnmente.
Conclusión	Este trabajo introdujo un modelo anterior de penalización MRF inducida por tomografía computarizada de alta calidad para la reconstrucción con imagen bayesiana de exploraciones de dosis bajas posteriores. El modelo de conocimiento a priori propuesto de (5) considera la similitud anatómica entre las series de imágenes reconstruidas de las exploraciones de dosis bajas actuales y de dosis bajas actuales y utiliza la imagen de dosis completa para predecir el MRF específico de la región.

CB03 S32

IDENTIFICACIÓN	
Título	Joint Segmentation and Deconvolution of Ultrasound Images Using a Hierarchical Bayesian Model based on Generalized Gaussian Priors
Español	Segmentación conjunta y deconvolución de imágenes de ultrasonido utilizando un modelo bayesiano jerárquico basado en antecedentes gaussianos generalizados
Publicación	IEEE Transactions on Image Processing 25(8) · December 2014
Autor	Ningning Zhao Adrian Basarab Denis Kouame Jean-Yves Tournieret
Referencia	[75]
Año	2014
Fecha	Diciembre 2014

DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	34
Resumen	Este artículo propone un método bayesiano de segmentación y deconvolución conjunta para imágenes de ultrasonido médico (EE. UU.). Contrariamente a las imágenes homogéneas por partes, las imágenes de EE. UU. Muestran patrones de moteado característicos pesados correlacionados con las estructuras tisulares.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Se ha demostrado que la distribución gaussiana generalizada (GGD) es una de las distribuciones más relevantes para caracterizar el punto en las imágenes de EE. UU.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Se investiga una muestra de Gibbs para generar muestras distribuidas de acuerdo con la parte posterior de interés. Estas muestras generadas se utilizan finalmente para calcular los estimadores bayesianos de los parámetros desconocidos.
Conclusión	Se propone un método bayesiano para la deconvolución y segmentación conjunta de imágenes de ultrasonido. Este método supone que la imagen de ultrasonido se puede dividir en regiones con propiedades estadísticas homogéneas. Sobre la base de este supuesto, se introdujo un modelo de Potts para las etiquetas de imagen. para poder determinar melanomas a través de las diferentes imágenes de ultrasonido.

CB03 S33

IDENTIFICACIÓN	
Título	Incorporation of stochastic engineering models as prior information in Bayesian medical device trials
Español	Incorporación de modelos de ingeniería estocástica como información previa en ensayos de dispositivos médicos Bayesianos.
Publicación	Journal of Biopharmaceutical Statistics
Autor	Tarek Haddad Adam Himesa Laura Thompsonb Telba Ironyb Rajesh Nairb
Referencia	[76]
Año	2017
Fecha	febrero 2017
DESCRIPCIÓN	

Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	8
Resumen	La evaluación de dispositivos médicos es importante para poder sacar nuevos productos al mercado, para ello los fabricantes de dispositivos médicos, utilizan modelos de ingeniería basados en redes bayesianas para realizar pruebas con pacientes virtuales, asumiendo posibles lesiones o fracturas incorporando variabilidad a dichos pacientes para crear distintos escenarios y determinar el grado de efectividad de los dispositivos.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	se presenta un marco de modelo de ingeniería para descontar el número de pacientes virtuales, basado en similitudes de pacientes reales para en base a estos realizar un estudio bayesiano para determinar el sesgo y error tomando en cuenta la incertidumbre de fuentes previas de estudio.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El artículo presenta un método que permite aumentar los ensayos clínicos con pacientes virtuales para tomar muestras en función de los pacientes virtuales respecto a los reales, lo cual es especialmente útil para regular las pruebas a realizarse en dispositivos que han sido modificados o en nuevas versiones de los mismos.
Conclusión	Cuando el número de pacientes virtuales es demasiado grande el descuento de información puede ser demasiado floja, por lo cual no son clínicamente relevantes. Por lo cual al ser pequeña mejora la eficiencia de ensayos clínicos lo que potencia las terapias en pacientes.

CB03 S34

IDENTIFICACIÓN	
Título	Role of the Medial Prefrontal Cortex in Impaired Decision Making in Juvenile Attention Deficit/Hyperactivity Disorder
Español	El papel de la corteza prefrontal medial en la toma de decisiones deteriorada en el trastorno por déficit de atención / hiperactividad juvenil
Publicación	JAMA Psychiatry October 2014 Volume 71, Number 10
Autor	Tobias U. Hauser Reto Iannaccone Juliane Ball Christoph Mathys Daniel Brandeis Susanne Walitza Silvia Brem
Referencia	[77]
Año	2014

Fecha	octubre 2014
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	85
Resumen	El trastorno por déficit de atención / hiperactividad (TDAH) por sus siglas en inglés, se ha asociado con la toma de decisiones y el aprendizaje deficientes. Los modelos de TDAH han sugerido que estos déficits podrían ser causados por errores de predicción de recompensa, estos errores son señales que indican codificaciones del sistema dopaminérgico. En este artículo por medio del uso de redes bayesianas se logró determinar que existe pérdida de procesamiento en la corteza prefrontal medial, por lo cual se puede disponer de tratamientos adecuados para el control del TDAH.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	El estudio permitió la caracterización del parámetro de aprendizaje alterando parámetros de volatilidad para identificar que no existe deterioro de aprendizaje en jóvenes con TDAH.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Se realizó una comparación entre dos métodos, el modelo de filtro gaussiano y el de inferencia bayesiana, de terminando que el segundo arrojó mejores resultados, pues este se adapta a los cambios de volatilidad del entorno
Conclusión	Mediante el uso de un enfoque psiquiátrico computacional en combinación con imágenes multimodales, este estudio proporciona información novedosa sobre los mecanismos de toma de decisiones deteriorados y los déficits de EPR en adolescentes con TADH.

6.5. Ejecución de la selección en la fuente Scopus.

Se detalla cómo se realizó la ejecución de la revisión en la fuente Scopus en base principalmente a cómo se adaptó la cadena de búsqueda al motor en cuestión, los resultados obtenidos y el análisis de cada estudio primario.

6.5.1. Selección de estudios iniciales

La búsqueda fue realizada mediante la opción de "búsqueda avanzada", seleccionando las siguientes opciones:

- Búsqueda en: title, abstract y Autor keyword (comando tak).
- Content Type: Conference Publications, Journals & Magazine, Books & eBooks
- Subject: computer science.
- Specify Year Range: \$>\$ 2013

Una vez configurada la búsqueda se procedió a realizar la consulta con las cadenas de búsqueda presentadas en la TABLA IX, en la que se indican para Scopus las siguientes cadenas ver TABLA XVI

TABLA XVI, CADENAS DE BÚSQUEDAS SCOPUS

CB05	(TITLE-ABS-KEY ("medical " OR "Medical conditions " OR "Medical diagnostic" OR "Medical treatment " OR "risk analysis" OR "Risk management") AND TITLE-ABS-KEY ("bayesian networks" OR "bayesian inference" OR "bayes theorem")) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2018 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "COMP"))
-------------	--

- La ejecución de la primera búsqueda me dio como resultado 32 estudios, después de aplicar el criterio de inclusión me quedaron 6 documentos relevantes, de los cuales aplicando el criterio de exclusión se considera los siguientes como estudios primarios ver TABLA XVII.

TABLA XVII. CADENA DE BÚSQUEDA SCOPUS

Identificador	Artículo Científico
S36	A Model-Based Approach for Aviation Cyber Security Risk Assessment
S37	From Technical Design Structures to Bayesian Networks in Power Engineering
S38	Learning Fuzzy Cognitive Map with PSO Algorithm for Grading Celiac Disease
S39	Evaluation of Control Strategies for Managing Supply Chain Risks using Bayesian Belief Networks
S40	Using Bayesian Networks to improve the Decision-Making Process in Public Health Systems

6.5.2. Evaluación de la calidad de los estudios

Los documentos encontrados en el motor de búsqueda IEEE Xplore tienen presunción de calidad debido a que para estar publicados en este motor de búsqueda deben pasar una serie de filtros y evaluaciones

6.5.3. Revisión de la selección

La selección de los estudios primarios realizada ha sido validada siguiendo el diagrama de flujo propuesto en la FIGURA 12 dando la seguridad de no haber dejado atrás ningún estudio relevante en este motor de búsqueda.

6.5.4. Extracción de información

En esta sección se realiza la extracción de la información relevante de cada uno de los estudios primarios que se obtuvo.

6.5.5. Definición del criterio de inclusión y exclusión de información

Para extraer la información relevante de los estudios primarios en base a los objetivos del trabajo de titulación, se centra principalmente en estudiar las aportaciones de interés que realizan sobre el uso de redes bayesianas en el análisis de riesgos, se consideran los puntos anteriores en el inciso F.1.

6.5.6. Extracción de resultados objetivos y subjetivos

En este apartado aparece la información extraída de cada estudio primario representada mediante los formularios definidos anteriormente.

CB05 S35

IDENTIFICACIÓN	
Título	A Model-Based Approach for Aviation Cyber Security Risk Assessment
Español	Un enfoque basado en modelos para la evaluación de riesgos de seguridad cibernética de la aviación
Publicación	2016 11th International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES)
Autor	Tobias Kiesling Matias Krempel Josef Niederl Jürgen Ziegler
Referencia	[78]
Año	2016
Fecha	septiembre 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	5

Resumen	Presentamos nuestro enfoque de modelado y mostramos cómo se puede usar el razonamiento basado en computadora para el análisis de amenazas y riesgos basado en estos modelos.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Para hacer frente a esta situación, necesitamos métodos y herramientas adecuados para lograr la comprensión de las consecuencias en posibles situaciones de amenaza cibernética.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Inferencia Bayesiana.
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Presentamos nuestro enfoque de modelado y mostramos cómo se puede usar el razonamiento basado en computadora para el análisis de amenazas y riesgos basado en estos modelos.
Conclusión	La gestión de riesgos de seguridad cibernética es un desafío importante en el dominio de la aviación debido a la complejidad de las infraestructuras interconectadas, así como a la incertidumbre y la alta tasa de cambio inherente a la información relacionada con amenazas cibernéticas. Para hacer frente a estos desafíos, proponemos la adopción de un enfoque basado en modelos para una comprensión holística de los riesgos relacionados con la amenaza cibernética en la aviación.

CB05 S36

IDENTIFICACIÓN	
Título	From Technical Design Structures to Bayesian Networks in Power Engineering
Español	Desde las estructuras de diseño técnico a las redes bayesianas en ingeniería de potencia.
Publicación	2016 International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE)
Autor	F. Munteanu Alexandra Ciobanu C. Nemes
Referencia	[79]
Año	2016
Fecha	octubre 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	3
Resumen	Este documento está dedicado principalmente a Primer paso en el uso de redes de creencias consistentes en la formalización de sistemas técnicos reales como redes bayesianas. Este paso puede ser simple, pero a veces arriesgado y expuesto a grandes errores, relacionados con la estructura equivalente, las variables involucradas y la transferencia de información.
ASPECTOS RELEVANTES	

Problema/Solución	Este documento está dedicado principalmente a Primer paso en el uso de redes de creencias consistentes en la formalización de sistemas técnicos reales como redes bayesianas.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Redes Bayesianas Dinámicas
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Se enfoca en redes bayesianas equivalentes de algunos de los componentes y estructuras principales de los sistemas de energía como interruptores automáticos de alto voltaje, redes de distribución y arquitecturas nodales habituales.
Conclusión	Las redes bayesianas son una herramienta extremadamente versátil para el razonamiento automatizado de sistemas controlados por variables probabilísticas. Se pueden construir de acuerdo con los axiomas y las reglas del cálculo probabilístico y se basan en el teorema generalizado de Bayes. Correlacionadas con el objetivo del estudio: toma de decisiones, análisis de riesgos, monitoreo del sistema o detección de fallas, las redes bayesianas pueden estructurarse para que los resultados puedan ser útiles para los ingenieros.

CB05 S37

IDENTIFICACIÓN	
Título	Learning Fuzzy Cognitive Map with PSO Algorithm for Grading Celiac Disease
Español	Aprendiendo el mapa cognitivo difuso con el algoritmo PSO para evaluar la enfermedad celíaca
Publicación	2016 23rd Iranian Conference on Biomedical Engineering and 2016 1st International Iranian Conference on Biomedical Engineering (ICBME)
Autor	Hosna Nasiriyán-Rad Abdollah Amirkhani Azar Naimi Karim Mohammadi
Referencia	[80]
Año	2016
Fecha	noviembre 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	8
Resumen	La enfermedad celíaca (EC) es un trastorno complejo cuyo desarrollo se ve afectado por la genética (alelos HLA) y la ingestión de gluten. Su diagnóstico es muy difícil debido a la complejidad de las manifestaciones clínicas, el período de latencia y la similitud con otras enfermedades. Los estudios muestran que un alto porcentaje de pacientes con EC permanecen sin diagnosticar.
ASPECTOS RELEVANTES	

Problema/Solución	Los pacientes celíacos que no reciben tratamiento tienen un alto riesgo de cáncer, linfoma maligno y neoplasia del intestino delgado.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador Bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	El diagnóstico de CD y la calificación es de suma importancia. Este artículo presenta un nuevo método para calificar CD basado en la combinación de un mapa cognitivo difuso (FCM) y una máquina de vectores de soporte. Para mejorar la eficiencia y aumentar la capacidad de clasificación de FCM, se aplica el algoritmo de optimización de enjambre de partículas (PSO) para ajustar los pesos de FCM. En este estudio, se utiliza el método más reciente para calificar A, B1 y B2.
Conclusión	En esta investigación, la combinación de FCM con el método SVM se usó para calificar el CD, y su rendimiento se comparó con el del BN basado en reglas difusas. Primero, se pidió a los especialistas en patología que aplicaran sus conocimientos y experiencia para especificar las principales características histológicas que se utilizan para formar los conceptos FCM y BN y determinar las calificaciones de CD. Después de diseñar los modelos FCM y BN, se compararon sus prestaciones.

CB05 S38

IDENTIFICACIÓN	
Título	Evaluation of Control Strategies for Managing Supply Chain Risks using Bayesian Belief Networks
Español	Evaluación de estrategias de control para gestionar los riesgos de la cadena de suministro utilizando las redes de creencias bayesianas
Publicación	2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM)
Autor	Abroon Qazi John Quigley Alex Dickson Barbara Gaudenzi Şule Önsel Ekici
Referencia	[81]
Año	2016
Fecha	enero 2016
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	6
Resumen	Hemos desarrollado un proceso integral de gestión de riesgos utilizando redes Bayesianas que captura las tres etapas de la gestión de riesgos, incluida la identificación de riesgos, la evaluación de riesgos y la evaluación de riesgos. Nuestras nuevas medidas de riesgo propuestas y el esquema de

	evaluación de diferentes combinaciones de estrategias de control se consideran una contribución importante a la literatura.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Las cadenas de suministro se han vuelto complejas y vulnerables y, por lo tanto, los investigadores están desarrollando técnicas efectivas para capturar la estructura compleja de la red de suministro y la interdependencia entre los riesgos de la cadena de suministro.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Identificación de riegos, valoración de riegos y evaluación de riesgos. Medidas de riesgo: Loss Propagation Containment Measure (LPCM) y Loss Propagation Spread Measure (LPSM)
Conclusión	Nuestras medidas de riesgo propuestas representan la importancia de los factores de riesgo en términos de su contribución a la propagación de pérdidas en toda la red. Pudimos demostrar la aplicación de nuestro método propuesto a través del modelado de una red de suministro ilustrativa simple. Se considera que el enfoque de modelado es una contribución importante a la literatura existente.

CB04 S39

IDENTIFICACIÓN	
Título	Using Bayesian Networks to improve the Decision-Making Process in Public Health Systems
Español	Uso de las redes bayesianas para mejorar el proceso de toma de decisiones en los sistemas de salud pública
Publicación	2014 IEEE 16th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)
Autor	Germano Teles Carina Oliveira Reinaldo Braga Luiz Andrade Ronaldo Ramos Paulo Cunha Mauro Oliveira
Referencia	[82]
Año	2014
Fecha	octubre 2014
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	3
Resumen	En particular, este documento presenta LARIISA_Bay, un nuevo componente basado en redes bayesianas que trabaja en conjunto con LARIISA, una plataforma sensible al contexto para soportar aplicaciones en sistemas de salud pública. El objetivo

	principal del componente propuesto es ayudar a los equipos de especialistas de salud para diagnosticar mejor las enfermedades a través de los datos recopilados de los usuarios de LARIISA.
ASPECTOS RELEVANTES	
Problema/Solución	Este documento propone el uso de redes bayesianas para apoyar el proceso de toma de decisiones en los sistemas de salud pública.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Clasificador bayesiano
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	SAVIH utiliza una red bayesiana para ayudar al gerente del hospital a evaluar el riesgo de que un paciente contraiga una infección hospitalaria. LARIISA_Bay aumenta la eficiencia de diagnóstico de las enfermedades médicas y, en consecuencia, optimiza el sistema de salud pública en su conjunto.
Conclusión	La contribución de este documento es sobre cómo se tratan las incertidumbres de la información. Por lo tanto, se relaciona con los dos conceptos clave de LARIISA: el sistema basado en contextos de representación y la representación del conocimiento por ontología. Demostró, con la introducción de LARIISA_Bay, un nuevo componente del mecanismo de inferencia del proyecto LARIISA.

CB04 S40

IDENTIFICACIÓN	
Título	Bayesian Analysis: Using Prior Information to Interpret the Results of Clinical Trials
Español	Análisis bayesiano: uso de información previa para interpretar los resultados de ensayos clínicos
Publicación	JAMA Guide to Statistics and Methods
Autor	Melanie Quintana Kert Viele Roger J. Lewis
Referencia	[83]
Año	2017
Fecha	1/10/2017
DESCRIPCIÓN	
Área	Medicina y Ciencias de la computación
Impacto	14
Resumen	Determinar por qué tiempo se puede inducir hipotermia para poder detener la muerte después del nacimiento producto de la discapacidad por encefalopatía hipoxicasquémica. Ya que con enfoques tradicionales no se puede determinar el tiempo adecuado.
ASPECTOS RELEVANTES	

Problema/Solución	El método Bayesiano aplicado para el tratamiento por hipotermia, permitió la integración de información previa con datos obtenidos durante el análisis lo que determino la probabilidad de ser efectiva, dando una probabilidad del 76%.
Método bayesiano aplicado en el análisis de riesgos	Teorema de Bayes
Tecnología aplicada en el análisis de riesgos	Método Laptook et al, combinado con teorema de bayes
Conclusión	Este enfoque analítico puede incluir la especificación de un modelo, que relaciona la edad postnatal al inicio de la hipotermia terapéutica, este modelo aumenta la precisión de realizar el tratamiento de hipotermia inducido con probabilidades de evitar la muerte de hasta un 90% y un 76 % sin secuelas en el neonato.

6.6. Análisis de Resultados

En esta parte del proceso de la revisión se empezó con la clasificación de los resultados obtenidos (sección F.7, F.8 y F.9) los cuales se han logrado una vez identificadas las fuentes de información y definidos los estudios primarios, esta clasificación según las áreas en las que se dan estos trabajos, luego se realiza una comparación del tipo formal de los principales artículos que se obtuvo, como finalización de este proceso se definirán las conclusiones obtenidas en dicha revisión.

6.7. Estudios analizados

Para empezar esta etapa se muestra un resumen la cantidad de estudios que se han analizado los cuales se muestran en la TABLA XVIII en la cual se definen los que se han considerado como relevantes y los que se han tomado en cuenta como estudios primarios. Para llegar a esta selección de los diferentes estudios se utilizó un procedimiento antes descrito, el cual sigue un proceso ordenado el cual se inicia con la ejecución de la consulta en la fuente de datos seleccionada previamente, de este paso se obtiene un conjunto de estudios a los que se les debe aplicar los criterios de inclusión para llegar a definir los estudios Relevantes y luego al aplicar los criterios de exclusión poder definir los estudios Primarios.

Una vez determinados los estudios Primarios se realiza una última fase de refinado la que me sirve para definir de los estudios importantes aquellos que se pueden añadir como primarios debido a su contenido y la relación que prestan con los estudios ya

seleccionados. Se puede observar que en la presente revisión se han tomado en cuenta para el análisis 1152 de los cuales se consideraron como primarios 40.

TABLA XVIII. ARTÍCULOS ANALIZADOS

Fuentes	Estudios	Relevantes	Primarios
ACM Digital	1	0	1
IEEE Xplore	444	56	34
Scopus	518	15	0
Dialnet	3	3	0
ScienceDirect	186	15	5
TOTAL	1152	154	40

6.7.1. Presentación de resultados

La presentación de los resultados que se obtuvieron durante este proceso se muestra según la clasificación de estudios y la aportación de cada uno de estos, los estudios que se tomaron en cuenta principalmente son:

- Estudios realizados a proyectos en los que se aplicaron Redes Bayesianas para el análisis de riesgos.
- Análisis de los resultados obtenidos en la Aplicación de Análisis de riesgos Utilizando redes Bayesianas

6.7.2. Descripción del Marco de Comparación Formal

Existen varios métodos para medir, comparar y evaluar los resultados, según la aplicación que se le va a dar, por lo que se eligió la comparación sistemática a destajo misma que tienen una similitud a la comparación sistemática multimodal propuesta en medicina por Ospina[84], la cual me permite realizar un sondeo en base a la importancia de cada uno de estos y tomando en cuenta las principales similitudes que muestran los diferentes estudios.

Aunque varios de estos estudios no fueron desarrollados para cumplir el mismo objetivo, ni sobre el mismo dominio específico, es interesante poder analizarlas de algún modo para poder definir qué parte de los procesos de desarrollo pueden reutilizarse en futuras aplicaciones, y exponer cuales de éstas parecen más completas dentro del área del

análisis de riesgos utilizando redes bayesianas. La comparación ha sido realizada sobre aquellas propuestas cuyos desarrollos y procesos se muestran bajo un sistema similar o han sido proporcionadas directamente por los autores pues al indicar los beneficios y en algunos casos la prueba de supervivencia de pacientes que fueron objeto de estudio, dichos trabajos se muestran en la TABLA XIX.

TABLA XIX. MATRIZ DE RESULTADOS (FUENTE PROPIA)

N°	TITULO	ESPAÑOL	AUTORES	IMPACTO	RESUMEN	Conclusión
1	Comparative effectiveness of different transarterial embolization therapies alone or in combination with local ablative or adjuvant systemic treatments for unresectable hepatocellular carcinoma: A network metaanalysis of randomized controlled trials	Efectividad comparativa de diferentes terapias de embolización transarterial solas o en combinación con tratamientos ablativos o sistémicos adyuvantes locales para el carcinoma hepatocelular no resecable: un metaanálisis de red de ensayos controlados aleatorios	Konstantinos Katsanos Panagiotis Kitrou Stavros Spiliopoulos Ioannis Maroulis Theodore Petsas Dimitris Karnabatidis	19	El proyecto incluyo 12 comparaciones directas, de 55 trabajos en el que se usa tratamientos hepáticos contrastamientos de embolización en dicho estudio 5763 pacientes en etapa intermedia o avanzada, con un rango de control de 0,42 a 0,76	Debido a la diversidad clínica en pacientes la respuesta objetiva y supervivencia de pacientes, es baja por ayuda en una mínima proporción comparado a otro tipo de embolizaciones.
2	Bayesian Inference With Muller C-Elements	Inferencia Bayesiana Con Muller C-Elements	Joseph S. Friedman Laurie E. Calvet Damien Querlioz Jacques Droulez Pierre Bessière	23	La inferencia bayesiana es un enfoque poderoso para integrar información de conflicto independiente para la toma de decisiones. Aunque son un componente importante de los sistemas robóticos, biológicos y de otros motores sensoriales, las computadoras de propósito general realizan inferencia bayesiana con una eficiencia limitada.	Este trabajo inspira un camino hacia los circuitos de inferencia integrados compactos con una batería de larga duración adecuada para aplicaciones médicas.
3	Tracking Multiple Particles in Fluorescence Time-Lapse Microscopy Images via Probabilistic Data Association	Seguimiento de múltiples partículas en imágenes de microscopía de lapso de tiempo de fluorescencia a través de la asociación de datos probabilísticos	William J. Godinez Karl Rohr	18	Desarrollar un enfoque para el seguimiento de múltiples partículas fluorescentes basadas en la asociación de datos probabilísticos	Hemos introducido un nuevo enfoque para rastrear secuencias de imágenes de microscopía de fluorescencia de partículas múltiples basadas en la asociación de datos probabilísticos y un esquema de muestreo elíptico (PDAE).
4	Bayesian Filtering of Surface EMG for Accurate Simultaneous and Proportional Prosthetic Control	Filtrado bayesiano de EMG de superficie para un control preciso de prótesis simultánea y proporcional	David Hofmann Ivan Vujaklija Dario Farina Ning Jiang	18	En este estudio, presentamos un estimador no lineal recursivo de la amplitud de EMG basado en el filtrado bayesiano. Además, validamos la ventaja del filtro bayesiano propuesto sobre los filtros lineales convencionales	Se ha propuesto y validado un método para la estimación de amplitud de sEMG basado en el filtrado bayesiano y su aplicación a SPC para prótesis activas. Representa un paso adelante en el uso de EMG para my control al reducir su fuente básica de variabilidad.

5	Adoption of Free Libre Open Source Software (FLOSS): A Risk Management Perspective	Adopción del software libre de código abierto (FLOSS): una perspectiva de gestión de riesgos	Ron S. Kenett Xavier Franch Angelo Susi Nikolas Galanis	12	Este documento trata sobre la capacidad de capturar, filtrar, analizar, razonar y desarrollar teorías sistemáticamente sobre el comportamiento de una comunidad de código abierto en combinación con la obtención estructurada de opiniones de expertos sobre el riesgo empresarial organizativo potencial.	Este documento presenta un prototipo de investigación para una plataforma integral de gestión de riesgos centrada en los riesgos empresariales derivados de la adopción de FLOSS. El enfoque combina una metodología de monitoreo de riesgos con una técnica de profundización para proporcionar advertencias tempranas sobre el desarrollo de riesgos y una mitigación efectiva de riesgos.
6	Integration of Pathway Knowledge and Dynamic Bayesian Networks for the Prediction of Oral Cancer Recurrence	Integración de los conocimientos de Pathway y las redes bayesianas dinámicas para la predicción de la recurrencia del cáncer oral	Konstantina Kourou Costas Papaloukas Dimitrios I. Fotiadis	7	El carcinoma oral de células escamosas (OSCC) se ha caracterizado como una enfermedad compleja que implica cambios genómicos dinámicos a nivel molecular. Estos cambios indican el valor de explorar las interacciones de las moléculas y especialmente de los genes expresados diferencialmente que contribuyen a la progresión del cáncer.	Propusimos una metodología que explota los datos transcriptómicos junto con el conocimiento de las vías para predecir la recurrencia de OSCC a través del empleo de un algoritmo DBN. Los resultados obtenidos indican que la integración de los datos de expresión génica de las series temporales y de los genes expresados claramente entre los dos grupos de pacientes puede proporcionar un mejor conocimiento sobre la predicción de una recaída de la enfermedad.
7	Prediction of Oral Cancer Recurrence using Dynamic Bayesian Networks	Predicción de la recurrencia del cáncer oral mediante redes dinámicas bayesianas	Konstantina Kourou George Rigas Konstantinos P. Exarchos Costas Papaloukas Dimitrios I. Fotiadis	2	Proponemos una metodología para predecir la recurrencia del cáncer oral mediante redes dinámicas bayesianas. La metodología toma en consideración las series de tiempo de datos de expresión génica recopilados en el estudio de seguimiento de pacientes que tuvieron o no una recaída de la enfermedad.	En conclusión, presentamos una metodología para predecir la recurrencia de OSCC utilizando DBN. Se consideran varios pacientes que habían sido diagnosticados con OSCC y que habían sufrido o no una recaída de la enfermedad durante el estudio de seguimiento. Se han recopilado datos de expresión génica de series temporales y se han explotado aún más para inferir los modelos correspondientes.
8	Quantifying Registration Uncertainty with Sparse Bayesian Modelling	Cuantificación de la incertidumbre de registro con modelos bayesianos escasos	Loïc Le Folgoc Hervé Delingette Antonio Criminisi Nicholas Ayache	10	Investigamos la cuantificación de la incertidumbre bajo un modelo bayesiano escaso de registro de imágenes médicas. El modelado bayesiano ha demostrado ser poderoso para automatizar el ajuste de los hiperparámetros de registro, como la compensación entre los datos y las funciones de regularización.	En este artículo exploramos las propiedades del escaso modelo bayesiano de registro propuesto para el propósito de la estimación de incertidumbres. Hemos enfatizado la distinción entre el propio modelo bayesiano y los esquemas de inferencia utilizados para estimar las distribuciones posteriores bajo este modelo.

9	Direct Estimation of Cardiac Biventricular Volumes With an Adapted Bayesian Formulation	Estimación directa de volúmenes biventriculares cardíacos con una formulación bayesiana adaptada	Zhijie Wang Mohamed Ben Salah Bin Gu Ali Islam Aashish Goela Shuo Li	42	Este documento propone estimar los volúmenes de LV y ventrículo derecho (VD) conjuntamente con un método eficiente sin segmentación. El método propuesto emplea una formulación bayesiana adaptada. Introduce una nueva función de probabilidad para explotar múltiples características de apariencia, y un nuevo modelo de probabilidad anterior para incorporar la correlación de área entre las cavidades de LV y RV.	Este documento propuso un método libre de segmentación en tiempo real que puede estimar los volúmenes biventriculares conjuntamente. Los resultados experimentales obtenidos en 56 sujetos mostraron que el método produjo resultados altamente consistentes con expertos humanos. Además, la idea de estimar el área de objetos con el marco bayesiano y la función de probabilidad de múltiples funciones propuesta se puede generalizar y aplicar potencialmente a una multitud de aplicaciones similares.
10	Recognizing Common CT Imaging Signs of Lung Diseases through a New Feature Selection Method based on Fisher Criterion and Genetic Optimization	Reconocer los signos comunes de imágenes de tomografía computarizada de las enfermedades pulmonares a través de un nuevo método de selección de características basado en el criterio de Fisher y la optimización genética	Xiabi Liu Ling Ma Li Song Yanfeng Zhao Xinming Zhao Chunwu Zhou	33	Los signos comunes de imágenes de TC de enfermedades pulmonares (CISL, por sus siglas en inglés) se definen como los signos de imagen que aparecen con frecuencia en las imágenes de TC de pulmón de pacientes y juegan un papel importante en el diagnóstico de enfermedades pulmonares.	En este trabajo, intentamos lograr un propósito ligeramente diferente: clasificar diferentes tipos de hallazgos de TC en lesiones pulmonares bajo la ignorancia de las enfermedades subyacentes.
11	Privacy-Preserving Patient-Centric Clinical Decision Support System on Naive Bayesian Classification	Sistema de apoyo a la decisión clínica centrado en el paciente que preserva la privacidad en la clasificación bayesiana ingenua	Ximeng Liu Rongxing Lu Jianfeng Ma Le Chen Baodong Qin	102	El sistema de apoyo a la decisión clínica, que utiliza técnicas avanzadas de extracción de datos para ayudar al clínico a tomar decisiones adecuadas, ha recibido una atención considerable recientemente. Las ventajas del sistema de apoyo a la decisión clínica incluyen no solo mejorar la precisión del diagnóstico sino también reducir el tiempo de diagnóstico.	En este documento, hemos propuesto un sistema de apoyo a la decisión clínica centrado en el paciente y preservado de la privacidad utilizando un clasificador bayesiano ingenuo. Al aprovechar la técnica de computación en nube emergente, la unidad de procesamiento puede usar un gran conjunto de datos médicos almacenados en la plataforma en la nube para capacitar a un clasificador bayesiano ingenuo y luego aplicar el clasificador para el diagnóstico de la enfermedad sin comprometer la privacidad del proveedor de datos.
12	Compressed sensing Doppler ultrasound reconstruction using block sparse Bayesian learning	Reconstrucción por ultrasonido Doppler con compresión mediante aprendizaje bayesiano escaso bloque	Oana Lorintiu Hervé Liebgott Denis Friboulet	7	En este artículo proponemos un marco para el uso de sistemas de ultrasonido Doppler dúplex. Este tipo de sistemas necesita intercalar la adquisición y visualización de una imagen en modo B y del espectrograma Doppler pulsado.	En este artículo, hemos propuesto una técnica de ultrasonido para la estimación de la velocidad de la sangre basada en un marco de detección de compresión bayesiano. La técnica propuesta tiene un alto potencial para la aplicación de modos dúplex, donde el tiempo de adquisición debe ser compartido entre los diferentes modos.

13	System-Level Vulnerability Assessment for EME: From Fault Tree Analysis to Bayesian Networks—Part I: Methodology Framework	Evaluación de vulnerabilidad a nivel de sistema para EME: del análisis del árbol de fallas a las redes bayesianas, parte I: marco metodológico	Congguang Mao Flavio Canavero	10	Los entornos electromagnéticos intensos (EME), como la interferencia electromagnética intencional y el pulso electromagnético, representan amenazas graves para las funciones normales de los sistemas eléctricos y electrónicos.	Este documento se dedicó a establecer un marco metodológico para integrar varias partes de la tarea, como el análisis, las pruebas, el cálculo y la fusión de datos, entre otros. Las TLC se utilizan de manera óptima y tienen ventajas y desventajas. Con el fin de ampliar el poder de FTA, se introduce BN y se establece el marco de evaluación para el E3 a nivel de sistema.
14	Bayesian Community Detection in the Space of Group-Level Functional Differences	Detección de la comunidad bayesiana en el espacio de las diferencias funcionales a nivel de grupo	Archana Venkataraman Daniel Y.-J. Yang Kevin A. Pelphrey James S. Duncan	66	Proponemos un marco bayesiano unificado para detectar comunidades hiperactivas e hiperactivas dentro de los datos de IRMF de todo el cerebro. Específicamente, nuestro modelo identifica subgrafos densos que muestran diferencias a nivel poblacional en la sincronía funcional entre un grupo de control y un grupo clínico.	Hemos demostrado que un marco bayesiano unificado para la detección anormal de la comunidad soporta una vista binaria de ASD. Específicamente, observamos la hipersincronía entre las áreas clave de procesamiento visual del cerebro, que corresponde a una fuerza relativa (percepción visual) en individuos autistas. Al mismo tiempo, detectamos la hiposincronía dentro del procesamiento de la información social y las redes de motivación social; este hallazgo se relaciona con el deterioro socioemocional distintivo de la TEA.
15	A generative probabilistic model and discriminative extensions for brain lesion segmentation – with application to tumor and stroke	Un modelo probabilístico generativo y extensiones discriminativas para la segmentación de lesiones cerebrales - con aplicación a tumores y accidentes cerebrovasculares	Bjoern H. Menze Koen Van Leemput Danial Lashkari Tammy Riklin-Raviv Ezequiel Geremia Esther Alberts Philipp Gruber Susanne Wegener Marc-André Weber Gabor Székely Nicholas Ayache Polina Golland	39	Introducimos un modelo generativo probabilístico para la segmentación de lesiones cerebrales en imágenes multidimensionales que generaliza el segmentador EM, un enfoque común para modelar imágenes cerebrales utilizando mezclas gaussianas y un tejido probabilístico que estimula la maximización de la expectativa de empleo (EM) para estimar la etiqueta de la etiqueta para nuestra imagen.	En este documento, extendemos el segmentador EM basado en atlas en una clase de atlas latente que representa la probabilidad de transición de cualquiera de los tejidos "sanos" a una clase de "lesión". En la práctica, el atlas latente sirve como un antes adaptable que combina la probabilidad de observar cambios de intensidad inducidos por el tumor en diferentes canales de imagen para el mismo voxel. El uso del atlas cerebral estándar para tejidos sanos junto con la información multicanal altamente específica nos proporciona segmentaciones de los tejidos sanos que rodean el tumor y nos permite segmentar automáticamente las imágenes.
16	Relating structural and functional connectivity in MRI: A simple model for a complex brain.	Relacionar la conectividad estructural y funcional en la MRI: un modelo simple para un cerebro complejo	Arnaud Messé Habib Benali Guillaume Marrelec	13	En el presente estudio, utilizamos el modelo de ecuación estructural (SEM) con conectividad estructural para predecir la conectividad funcional. El modelo resultante adopta la forma simple de un modelo autorregresivo espacial simultáneo (sSAR), cuyos parámetros se pueden estimar en un marco bayesiano.	En el presente estudio, utilizamos un modelo espacial de SAR para relacionar la conectividad estructural y funcional medida en el cerebro humano a través de DWI y fMRI. En datos sintéticos, los resultados mostraron una muy buena precisión y fiabilidad del proceso de inferencia.

17	Bayesian Networks For Evidence-Based Decision-Making in Software Engineering	Redes bayesianas para la toma de decisiones basadas en evidencia en ingeniería de software	Ayse Tosun Misirli Ayse Basar Bener	39	Las redes bayesianas (BN) proporcionan un marco estadístico natural para la toma de decisiones basada en la evidencia al incorporar un resumen integrado de la evidencia disponible y la incertidumbre asociada (de las consecuencias).	En este estudio, nos centramos en la toma de decisiones basada en la evidencia en la ingeniería de software, y sus vínculos estrechos con la toma de decisiones bayesiana. Un BN es naturalmente un buen marco para incorporar un resumen integrado de la evidencia y la incertidumbre asociada. Más específicamente, los BN tienen la capacidad de mantener diferentes tipos de evidencia, es decir, observaciones de datos reales, distribuciones estadísticas, supuestos y juicios de expertos, en un solo modelo híbrido.
18	Registration of Whole-Mount Histology and Volumetric Imaging of the Prostate Using Particle Filtering	Registro de histología de todo el monte e imágenes volumétricas de la próstata mediante el filtrado de partículas	Guy Nir Ramin S. Sahebjavaher Piotr Kozlowski Silvia D. Chang Edward C. Jones S. Larry Goldenberg Septimiu E. Salcudean	13	En este trabajo, consideramos un método de registro de múltiples cortes a volumen en el que se registra una pila de cortes histológicos de montaje completo en 2D no alineados y dispersos en una imagen en tres dimensiones de la próstata volumétrica. Proponemos un marco de filtrado de partículas para lidiar con la alta dimensionalidad del espacio de búsqueda y la naturaleza multimodal de la optimización.	Presentamos un método para un registro de múltiples cortes a volumen para resolver el desafiante problema clínico de alineación entre los cortes histológicos y la imagen volumétrica de la próstata. El algoritmo propuesto no altera el flujo clínico del procesamiento histopatológico, y puede emplearse para caracterice el cáncer y evalúe su localización en imágenes volumétricas permitiendo el mapeo de las lesiones, que están marcadas por un patólogo en los cortes histológicos, en el volumen.
19	DBN-extended: A Dynamic Bayesian network model extended with temporal abstractions for coronary heart disease prognosis.	DBN-extendido: un modelo de red bayesiana dinámica extendido con abstracciones temporales para el pronóstico de la enfermedad coronaria	Kalia Orphanou Athena Stassopoulou Elpida Keravnou	17	demostramos la derivación de abstracciones temporales de los datos, que se utilizan para construir la estructura de la red. Utilizamos algoritmos de aprendizaje automático para aprender los parámetros del modelo a través de los datos. Aplicamos el modelo extendido a un conjunto de datos médicos longitudinales y comparamos su rendimiento con el rendimiento de un DBN implementado sin abstracciones temporales.	En este documento, representamos una red bayesiana dinámica extendida cuyos nodos representan abstracciones temporales. Utilizamos el modelo propuesto en el contexto del pronóstico de enfermedad coronaria (cardiopatía coronaria). Los beneficios de aplicar nuestro enfoque al pronóstico de EC son que esta extensión puede manejar valores de datos incompletos al predecir los resultados de la enfermedad y al enfrentar la incertidumbre, que son los desafíos más comunes en el dominio de la EC.

20	Improving Bayesian Reasoning: The Effects of Phrasing, Visualization, and Spatial Ability	Mejora del razonamiento bayesiano: los efectos del fraseo, la visualización y la capacidad espacial	Alvitta Ottley Evan M. Peck Lane T. Harrison Daniel Afergan Caroline Ziemkiewicz Holly A. Taylor Paul K. J. Han Remco Chang	32	En este trabajo, mostramos que la representación del problema puede afectar significativamente las precisiones. Al controlar la cantidad de información presentada al usuario, demostramos cómo los diseños de texto y visualización pueden aumentar las precisiones generales hasta un 77%. Además, descubrimos que, para los usuarios con alta capacidad espacial, nuestros diseños pueden mejorar aún más sus precisiones hasta en un 100%.	La comunicación efectiva entre los radios bahenses ha sido un gran desafío durante muchas décadas, y el trabajo existente es escaso y, a veces, contradictorio. En este periódico se presentaron resultados de dos experimentos que ayudan a explicar los factores que afectan la forma en que el texto y las representaciones visuales contribuyen al rendimiento en los problemas bayesianos.
21	A Fuzzy Approach for IEMI Risk Analysis of IT-Systems with Respect to Transient Disturbances	Un enfoque difuso para el análisis de riesgos IEMI de los sistemas de TI con respecto a los trastornos transitorios	Tim Peikert Heyno Garbe Stefan Potthast	3	Este documento presenta un método de procedimiento para el análisis sistemático de riesgos cuando un sistema de TI está expuesto a un entorno electromagnético intencional (IEME).	En este documento, el conocido análisis de riesgo EMT, FTA y BN se extendió con un enfoque para manejar datos no precisos e incertidumbre de los términos lingüísticos con la teoría difusa. El método introducido agrega información subjetiva, datos inciertos, cantidades no físicas y fronteras cruzadas a la evaluación del riesgo.
22	Examining the Impact of Prior Models in Transmural Electrophysiological Imaging: A Hierarchical Multiple-Model Bayesian Approach	Examinando el impacto de los modelos anteriores en imágenes electrofisiológicas transmurales: un enfoque bayesiano jerárquico de modelos múltiples	Azar Rahimi John Sapp Jingjia Xu Peter Bajorski Milan Horacek Linwei Wang	14	Para comprender la relación modelo-datos y examinar el impacto de los modelos anteriores, presentamos un enfoque de modelo múltiple para la tarjeta cardíaca volumétrica, donde se incluyen los modelos de múltiples modelos anteriores y se seleccionan automáticamente por el ECGdata disponible.	La imagen cardíaca no invasiva de EP implica resolver un problema mal planteado, que a menudo se regula mediante la simulación de modelos anteriores fijos en la distribución espacial de las fuentes. En este documento, propusimos un enfoque de modelo múltiple para investigar el impacto de diferentes modelos anteriores y para reducir la falta de coincidencia entre los datos del modelo.
23	Bayesian model selection for pathological neuroimaging data applied to white matter lesion segmentation	Selección de modelo bayesiano para datos de neuroimagen patológica aplicados a la segmentación de lesiones de la sustancia blanca	Carole H. Sudre M. Jorge Cardoso Willem H. Bouvy Geert Jan Biessels Josephine Barnes Sebastien Ourselin	41	En este trabajo propone un marco jerárquico de selección de modelos sin supervisión para datos de neuroimagen que permite la distinción entre diferentes tipos de patrones de imagen anormales sin conocimiento patológico a priori.	En este trabajo, desarrollamos un método integral para determinar dinámicamente el modelo más apropiado para describir datos multimodales en presencia de valores. Su aplicación en datos simulados y clínicos demostró la capacidad de detectar agrupaciones de intensidad anormal, lo que resulta en un comportamiento competitivo y mejorado en la segmentación de lesiones de la sustancia blanca en comparación con otros tres métodos automatizados disponibles de forma gratuita atípicos.

24	A Bayesian Bounded Asymmetric Mixture Model With Segmentation Application	Un modelo de mezcla asimétrica bayesiana acotada con aplicación de segmentación	Thanh Minh Nguyen Q. M. Jonathan Wu Dibyendu Mukherjee Hui Zhang	19	Este estudio presenta un nuevo modelo mixto asimétrico acotado para analizar los datos de cada una de ellas y multivariados. La ventaja del modelo propuesto es que tiene la flexibilidad de adaptarse a diferentes formas de datos observados, como los datos de soporte no gaussianos, no simétricos y limitados.	introducimos una nueva distribución asimétrica acotada, que tiene la flexibilidad para ajustar diferentes formas de datos observados como datos de soporte no gaussianos, no simétricos y acotados. Nuestro modelo se puede utilizar para analizar datos univariados y multivariados. Cada componente del modelo propuesto tiene la capacidad de modelar los datos observados con diferentes regiones de soporte acotadas.
25	Bayesian Separation and Deconvolution of Dynamic Sequences Using Sparsity Priors	Separación ciega bayesiana y deconvolución de secuencias de imágenes dinámicas utilizando anteriores Sparsity	Ondrej Tichý Václav Šmídl	27	Proponemos un nuevo método de separación de fuente ciega basado en un modelo probabilístico de secuencias de imágenes dinámicas, asumiendo cada dinámica de fuente como una convolución de una función de entrada y un kernel específico de la fuente (función de retención o respuesta de impulso de órgano de modelado).	Proponemos un modelo probabilístico de secuencias de imágenes dinámicas que involucra la superposición de estructuras observadas en las imágenes grabadas y la convolución de curvas de actividad del tiempo con función de entrada desconocida y núcleos de convolución desconocidos. Este modelo se utiliza para desarrollar un método de separación de fuentes ciegas que descompone la secuencia en una suma de imágenes de origen y sus correspondientes curvas de actividad de tiempo.
26	Countour-Driven Atlas-Based Segmentation	Segmentación basada en atlas dirigida por contornos	Christian Wachinger Karl Fritscher Greg Sharp Polina Golland	24	Primero, presentamos un marco bayesiano para crear mapas de etiquetas iniciales a partir de imágenes de entrenamiento anotadas manualmente. Dentro de este marco, modelamos varias técnicas de segmentación basadas en registro y parches cambiando el campo de deformación anterior. En segundo lugar, seguimos la regresión impulsada por el contorno de la forma en la etiqueta creada para refinar la segmentación.	Presentamos un marco bayesiano para votar en la segmentación basada en atlas que abarca todo el rango de métodos locales a no locales. Este marco nos permitió revisar los métodos existentes y proponer nuevos esquemas de votación. Para mejorar los mapas iniciales de la etiqueta, propusimos un refinamiento con la regresión del proceso gaussiano.
27	Robust Sensor Fusion of Unobtrusively Measured Heart Rate	Fusión robusta del sensor de ritmo cardíaco medido discretamente	Tobias Wartzek Christoph Brüser Marian Walter Steffen Leonhardt	23	En este documento, mostramos por primera vez dos resultados principales en caso de mediciones de la frecuencia cardíaca sin contacto deducidas de un ECG capacitivo y señales ópticas. En primer lugar, una detección de artefactos es un paso de procesamiento no esencial para permitir una fusión confiable. Segundo, la mediana robusta pero computacionalmente eficiente ya proporciona buenos resultados	La medición sin contacto de los signos vitales por medio de sensores integrados en los objetos cotidianos tiene el mayor inconveniente de varios artefactos de movimiento, o incluso de una referencia a la señal. Aquí se presentan dos resultados importantes. Primero, se muestra que una detección robusta de artefactos como paso de preprocesamiento es esencial para el procesamiento exitoso de la señal. En segundo lugar, al utilizar un algoritmo de fusión basado en un algoritmo bayesiano o baya.

28	Optimal joint detection and estimation that maximizes ROC-type curves	Detección y estimación óptima de la articulación que maximiza las curvas de tipo ROC	Adam Wunderlich Bart Goossens Craig K. Abbey	5	Presentamos un marco bayesiano unificado para las reglas de decisión que maximizan las curvas de resumen de las características operativas (ROC) del receptor, que incluyen ROC, ROC de localización (LROC), ROC de estimación (ERO), ROC de respuesta libre (FROC), ROC de respuesta libre alternativa (AFROC)), y curvas FROC (EFROC) transformadas exponencialmente, que resumen de manera sucinta los resultados anteriores.	Este artículo presenta una derivación teórica de decisión unificada de reglas de decisión óptimas para la detección y estimación conjunta que maximizan las curvas de resumen de rendimiento de tipo ROC. Un componente clave de nuestro enfoque es que las curvas de resumen de tipo ROC se pueden interpretar como gráficos de una utilidad esperada frente a una desutilidad esperada para decisiones de presencia de señal
29	Bayesian Framework Based Direct Reconstruction of Fluorescence Parametric Images	Reconstrucción directa basada en el marco bayesiano de imágenes paramétricas de fluorescencia	Guanglei Zhang Huangsheng Pu Wei He Fei Liu Jianwen Luo Jing Bai	10	En este artículo, proponemos un método novedoso para reconstruir directamente las imágenes paramétricas a partir de mediciones de límites basadas en la estimación máxima a posteriori (MAP) con datos estructurales. Los priors en un marco bayesiano. El método propuesto puede utilizar los antecedentes estructurales obtenidos de un sistema de tomografía computarizada de rayos X para mitigar el mal estado del problema inverso de la FMT dinámica	La baja resolución espacial de la FMT y la alta variación temporal de los biomarcadores fluorescentes juntos dificultan la obtención de imágenes paramétricas precisas en animales pequeños in vivo. El objetivo principal de este documento es hacer un uso completo de los antecedentes estructurales y las correlaciones temporales de las mediciones de límites para mejorar la calidad de reconstrucción de las imágenes paramétricas.
30	Cone Beam X-ray Luminescence Computed Tomography Based on Bayesian Method	Tomografía computarizada de luminiscencia de rayos X de haz cónico basada en el método bayesiano	Guanglei Zhang Fei Liu Jie Liu Jianwen Luo Yaoqin Xie Jing Bai Lei Xing	22	En este artículo, proponemos un método bayesiano novedoso para abordar el cuello de botella en la reconstrucción CB-XLCT. El método utiliza una estrategia de regularización local basada en el campo aleatorio Gaussian Markov para mitigar las malas condiciones de CB-XLCT. Luego se usa un esquema de optimización alterno para calcular automáticamente todos los hiperparámetros desconocidos mientras se adopta un algoritmo iterativo de descenso de coordenadas para reconstruir la imagen con una solución de forma cerrada basada en voxel.	En este trabajo, hemos establecido un método de reconstrucción basado en la teoría bayesiana para CB-XLCT. La estrategia subyacente aquí es construir un patrón de regularización local a través del modelo prio de la teoría bayesiana para mitigar de manera efectiva las malas condiciones del problema inverso.

31	Extracting Information From Previous Full-Dose CT Scan for Knowledge-Based Bayesian Reconstruction of Current Low-Dose CT Images	Extracción de información de la tomografía computarizada de dosis completa previa para la reconstrucción bayesiana basada en el conocimiento de las imágenes de tomografía computarizada actuales de dosis baja	Hao Zhang Hao Han Zhengrong Liang Yifan Hu Yan Liu William Moore Jianhua Ma Hongbing Lu	41	El objetivo de este estudio es cambiar el paradigma de suavizado de ruido regional que preserva los bordes al marco que preserva la textura para la reconstrucción de imágenes LdCT, al tiempo que conserva la ventaja del sistema de vecindad de MRF en la preservación de bordes. Específicamente, adaptamos el modelo de MRF para incorporar las texturas de imagen de músculo, grasa, hueso, pulmón, etc.	Este trabajo introdujo un modelo anterior de penalización MRF inducida por tomografía computarizada de alta calidad para la reconstrucción con imagen bayesiana de exploraciones de dosis bajas posteriores. El modelo de conocimiento a priori propuesto de (5) considera la similitud anatómica entre las series de imágenes reconstruidas de las exploraciones de dosis bajas actuales y de dosis bajas actuales y utiliza la imagen de dosis completa para predecir el MRF específico de la región.
32	Joint Segmentation and Deconvolution of Ultrasound Images Using a Hierarchical Bayesian Model based on Generalized Gaussian Priors	Segmentación conjunta y deconvolución de imágenes de ultrasonido utilizando un modelo bayesiano jerárquico basado en antecedentes gaussianos generalizados	Ningning Zhao Adrian Basarab Denis Kouame Jean-Yves Tourneret	34	Este artículo propone un método bayesiano de segmentación y deconvolución conjunta para imágenes de ultrasonido médico (EE. UU.). Contrariamente a las imágenes homogéneas por partes, las imágenes de EE. UU. Muestran patrones de moteado característicos pesados correlacionados con las estructuras tisulares.	Se propone un método bayesiano para la deconvolución y segmentación conjunta de imágenes de ultrasonido. Este método supone que la imagen de ultrasonido se puede dividir en regiones con propiedades estadísticas homogéneas. Sobre la base de este supuesto, se introdujo un modelo de Potts para las etiquetas de imagen. para poder determinar melanomas a través de las diferentes imágenes de ultrasonido.
33	Incorporation of stochastic engineering models as prior information in Bayesian medical device trials	Incorporación de modelos de ingeniería estocástica como información previa en ensayos de dispositivos médicos Bayesianos.	Tarek Haddada Adam Himesa Laura Thompsonb Telba Ironyb Rajesh Nairb	8	La evaluación de dispositivos médicos es importante para poder sacar nuevos productos al mercado, para ello los fabricantes de dispositivos médicos, utilizan modelos de ingeniería basados en redes bayesianas para realizar pruebas con pacientes virtuales, asumiendo posibles lesiones o fracturas incorporando variabilidad a dichos pacientes para crear distintos escenarios y determinar el grado de efectividad de los dispositivos.	Cuando el número de pacientes virtuales es demasiado grande el descuento de información puede ser demasiado floja, por lo cual no son clínicamente relevantes. Por lo cual al ser pequeña mejora la eficiencia de ensayos clínicos lo que potencia las terapias en pacientes.

34	Role of the Medial Prefrontal Cortex in Impaired Decision Making in Juvenile Attention Deficit/Hyperactivity Disorder	El papel de la corteza prefrontal medial en la toma de decisiones deteriorada en el trastorno por déficit de atención / hiperactividad juvenil	Tobias U. Hauser Reto Iannaccone Juliane Ball Christoph Mathys Daniel Brandeis Susanne Walitza Silvia Brem	85	El trastorno por déficit de atención / hiperactividad (TDAH) por sus siglas en inglés, se ha asociado con la toma de decisiones y el aprendizaje deficientes. Los modelos de TDAH han sugerido que estos déficits podrían ser causados por errores de predicción de recompensa, estos errores son señales que indican codificaciones del sistema dopaminérgico. En este artículo por medio del uso de redes bayesianas se logró determinar que existe pérdida de procesamiento en la corteza prefrontal medial, por lo cual se puede disponer de tratamientos adecuados para el control del TDAH.	Mediante el uso de un enfoque psiquiátrico computacional en combinación con imágenes multimodales, este estudio proporciona información novedosa sobre los mecanismos de toma de decisiones deteriorados y los déficits de EPR en adolescentes con TDAH.
35	A generative probabilistic model and discriminative extensions for brain lesion segmentation – with application to tumor and stroke	Un modelo probabilístico generativo y extensiones discriminatorias para la segmentación de lesiones cerebrales - con aplicación a tumores y accidentes cerebrovasculares.	Bjoern H. Menze Koen Van Leemput Danial Lashkari Tammy Riklin-Raviv Ezequiel Geremia Esther Alberts Philipp Gruber Susanne Wegener Marc-André Weber	39	Se introduce un modelo generativo probabilístico para la segmentación de lesiones cerebrales en imágenes utilizando el método BRATS para escaneo de paciente con glioma, determinando que es uno de los mejores métodos de clasificación.	Ya que algunas regiones necróticas, quísticas o tumores sólidos no se pueden asociar fácilmente, la combinación del presente modelo generativo, gracias al modelo discriminativo permite evaluar características no locales, y con relaciones de estructuras tumorales puede imponer la locación con ayuda del manto de Markov.
36	A Model-Based Approach for Aviation Cyber Security Risk Assessment	Un enfoque basado en modelos para la evaluación de riesgos de seguridad cibernética de la aviación	Tobias Kiesling Matias Krempel Josef Niederl Jürgen Ziegler	5	Presentamos nuestro enfoque de modelado y mostramos cómo se puede usar el razonamiento basado en computadora para el análisis de amenazas y riesgos basado en estos modelos.	La gestión de riesgos de seguridad cibernética es un desafío importante en el dominio de la aviación debido a la complejidad de las infraestructuras interconectadas, así como a la incertidumbre y la alta tasa de cambio inherente a la información relacionada con amenazas cibernéticas. Para hacer frente a estos desafíos, proponemos la adopción de un enfoque basado en modelos para una comprensión holística de los riesgos relacionados con la amenaza cibernética en la aviación.

37	From Technical Design Structures to Bayesian Networks in Power Engineering	Desde las estructuras de diseño técnico a las redes bayesianas en ingeniería de potencia.	F. Munteanu Alexandra Ciobanu C. Nemes	3	Este documento está dedicado principalmente a Primer paso en el uso de redes de creencias consistentes en la formalización de sistemas técnicos reales como redes bayesianas. Este paso puede ser simple, pero a veces arriesgado y expuesto a grandes errores, relacionados con la estructura equivalente, las variables involucradas y la transferencia de información.	Las redes bayesianas son una herramienta extremadamente versátil para el razonamiento automatizado de sistemas controlados por variables probabilísticas. Se pueden construir de acuerdo con los axiomas y las reglas del cálculo probabilístico y se basan en el teorema generalizado de Bayes. Correlacionadas con el objetivo del estudio: toma de decisiones, análisis de riesgos, monitoreo del sistema o detección de fallas, las redes bayesianas pueden estructurarse para que los resultados puedan ser útiles para los ingenieros.
38	Learning Fuzzy Cognitive Map with PSO Algorithm for Grading Celiac Disease	Aprendiendo el mapa cognitivo difuso con el algoritmo PSO para evaluar la enfermedad celíaca	Hosna Nasiryan-Rad Abdollah Amirkhani Azar Naimi Karim Mohammadi	8	La enfermedad celíaca (EC) es un trastorno complejo cuyo desarrollo se ve afectado por la genética (alelos HLA) y la ingestión de gluten. Su diagnóstico es muy difícil debido a la complejidad de las manifestaciones clínicas, el período de latencia y la similitud con otras enfermedades. Los estudios muestran que un alto porcentaje de pacientes con EC permanecen sin diagnosticar.	En esta investigación, la combinación de FCM con el método SVM se usó para calificar el CD, y su rendimiento se comparó con el del BN basado en reglas difusas. Primero, se pidió a los especialistas en patología que aplicaran sus conocimientos y experiencia para especificar las principales características histológicas que se utilizan para formar los conceptos FCM y BN y determinar las calificaciones de CD. Después de diseñar los modelos FCM y BN, se compararon sus prestaciones.
39	Evaluation of Control Strategies for Managing Supply Chain Risks using Bayesian Belief Networks	Evaluación de estrategias de control para gestionar los riesgos de la cadena de suministro utilizando las redes de creencias bayesianas	Abroon Qazi John Quigley Alex Dickson Barbara Gaudenzi Şule Önsel Ekici	6	Hemos desarrollado un proceso integral de gestión de riesgos utilizando redes Bayesianas que captura las tres etapas de la gestión de riesgos, incluida la identificación de riesgos, la evaluación de riesgos y la evaluación de riesgos. Nuestras nuevas medidas de riesgo propuestas y el esquema de evaluación de diferentes combinaciones de estrategias de control se consideran una contribución importante a la literatura.	Nuestras medidas de riesgo propuestas representan la importancia de los factores de riesgo en términos de su contribución a la propagación de pérdidas en toda la red. Pudimos demostrar la aplicación de nuestro método propuesto a través del modelado de una red de suministro ilustrativa simple. Se considera que el enfoque de modelado es una contribución importante a la literatura existente.

40	Using Bayesian Networks to improve the Decision-Making Process in Public Health Systems	Uso de las redes bayesianas para mejorar el proceso de toma de decisiones en los sistemas de salud pública	Germanno Teles Carina Oliveira Reinaldo Braga Luiz Andrade Ronaldo Ramos Paulo Cunha Mauro Oliveira	3	En particular, este documento presenta LARIISA_Bay, un nuevo componente basado en redes bayesianas que trabaja en conjunto con LARIISA, una plataforma sensible al contexto para soportar aplicaciones en sistemas de salud pública. El objetivo principal del componente propuesto es ayudar a los equipos de especialistas de salud para diagnosticar mejor las enfermedades a través de los datos recopilados de los usuarios de LARIISA.	La contribución de este documento es sobre cómo se tratan las incertidumbres de la información. Por lo tanto, se relaciona con los dos conceptos clave de LARIISA: el sistema basado en contextos de representación y la representación del conocimiento por ontología. Demostró, con la introducción de LARIISA_Bay, un nuevo componente del mecanismo de inferencia del proyecto LARIISA.
----	---	--	---	---	--	---

6.7.3. Estadísticas por Año



Figura 13. Estadísticas por año

En la Figura 13 se muestra los años en los que se han desarrollado los estudios analizados, lo que me permite ver la evolución de desarrollo ya que en el 2013 no se muestra mayor cantidad de estudios realizados, en el 2015 es el año en el cual existen más artículos relevantes para nuestra investigación lo que me indica que los investigadores han dado más prioridad a la investigación para aplicar redes bayesianas en el análisis de riesgo. En el año 2017 se muestra un porcentaje de estudios muy bajo ya que algunos artículos demoran en ser publicados, y además al demorar su publicación, no han sido analizados para ser citados en nuevas publicaciones.

6.7.4. Estadísticas por Impacto

En la Figura 14 del Impacto, se muestra la incidencia que han tenido los estudios que hemos analizado en otros estudios realizados posteriormente, en dicho gráfico se visualiza que S11 de Liu [53] tiene una influencia muy destacada con 102 citaciones y S34 de Hauser [77] ha mantenido una influencia muy destacada ya que se ha tomado como referencia directa para 85 estudios, luego S14 que no se queda atrás con un

impacto de 66 citas en otros artículos, lo cual me indica que la redes bayesianas tienen un gran impacto para el análisis de riesgos y toma de decisiones

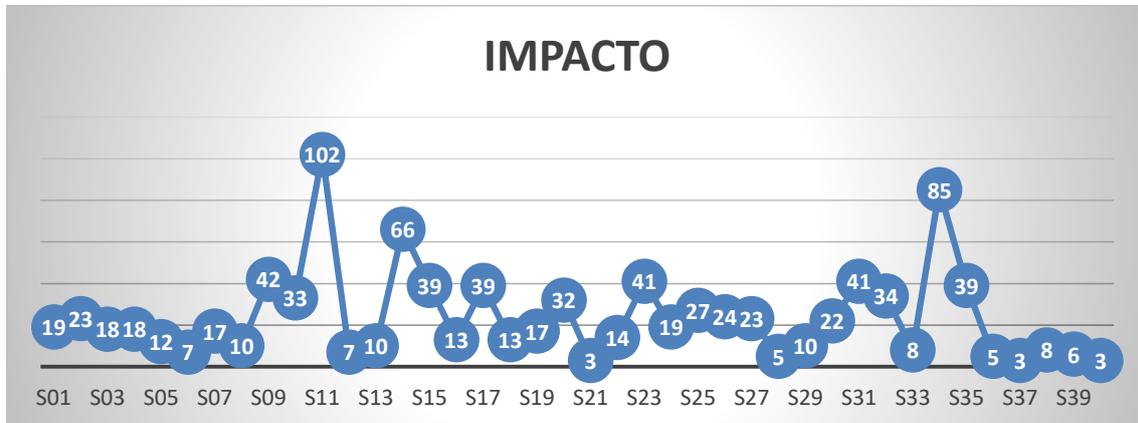


Figura 14. Estadísticas por Impacto

6.7.5. Métodos bayesianos aplicados en el análisis de riesgos

TABLA XX. MODELOS BAYESIANOS APLICADOS

N°	TITULO	Método Bayesiano				
		MANTO DE MARKOV	INFERENCIA BAYESIANA	CLASIFICADOR BAYESIANO	TEOREMA DE BAYES	REDES BAYESIANAS DINÁMICAS
S01	Comparative effectiveness of different transarterial embolization therapies alone or in combination with local ablative or adjuvant systemic treatments for unresectable hepatocellular carcinoma: A network metaanalysis of randomized controlled trials		X			
S02	Bayesian Inference With Muller C-Elements		X			
S03	Tracking Multiple Particles in Fluorescence Time-Lapse Microscopy Images via Probabilistic Data Association				X	
S04	Bayesian Filtering of Surface EMG for Accurate Simultaneous and Proportional Prosthetic Control	X				
S05	Adoption of Free Libre Open Source Software (FLOSS): A Risk Management Perspective		X			
S06	Integration of Pathway Knowledge and Dynamic Bayesian Networks for the Prediction of Oral Cancer Recurrence					X

S07	Prediction of Oral Cancer Recurrence using Dynamic Bayesian Networks					X
S08	Quantifying Registration Uncertainty with Sparse Bayesian Modelling	X				
S09	Direct Estimation of Cardiac Biventricular Volumes With an Adapted Bayesian Formulation		X			
S10	Recognizing Common CT Imaging Signs of Lung Diseases through a New Feature Selection Method based on Fisher Criterion and Genetic Optimization			X		
S11	Privacy-Preserving Patient-Centric Clinical Decision Support System on Naive Bayesian Classification			X		
S12	Compressed sensing Doppler ultrasound reconstruction using block sparse Bayesian learning					X
S13	System-Level Vulnerability Assessment for EME: From Fault Tree Analysis to Bayesian Networks—Part I: Methodology Framework					X
S14	Bayesian Community Detection in the Space of Group-Level Functional Differences		X			
S15	A generative probabilistic model and discriminative extensions for brain lesion segmentation – with application to tumor and stroke	X				
S16	Relating structural and functional connectivity in MRI: A simple model for a complex brain.		X			
S17	Bayesian Networks For Evidence-Based Decision-Making in Software Engineering					X
S18	Registration of Whole-Mount Histology and Volumetric Imaging of the Prostate Using Particle Filtering			X		
S19	DBN-extended: A Dynamic Bayesian network model extended with temporal abstractions for coronary heart disease prognosis.					X
S20	Improving Bayesian Reasoning: The Effects of Phrasing, Visualization, and Spatial Ability		X			
S21	A Fuzzy Approach for IEMI Risk Analysis of IT-Systems with Respect to Transient Disturbances	X				
S22	Examining the Impact of Prior Models in Transmural Electrophysiological Imaging: A Hierarchical Multiple-Model Bayesian Approach		X			
S23	Bayesian model selection for pathological neuroimaging data applied to white matter lesion segmentation		X			

S24	A Bayesian Bounded Asymmetric Mixture Model With Segmentation Application	X				
S25	Bayesian Blind Separation and Deconvolution of Dynamic Image Sequences Using Sparsity Priors		X			
S26	Countour-Driven Atlas-Based Segmenation		X			
S27	Robust Sensor Fusion of Unobtrusively Measured Heart Rate				X	
S28	Optimal joint detection and estimation that maximizes ROC-type curves				X	
S29	Bayesian Framework Based Direct Reconstruction of Fluorescence Parametric Images				X	
S30	Cone Beam X-ray Luminescence Computed Tomography Based on Bayesian Method				X	
S31	Extracting Information From Previous Full-Dose CT Scan for Knowledge-Based Bayesian Reconstruction of Current Low-Dose CT Images	X				
S32	Joint Segmentation and Deconvolution of Ultrasound Images Using a Hierarchical Bayesian Model based on Generalized Gaussian Priors			X		
S33	Incorporation of stochastic engineering models as prior information in Bayesian medical device trials			X		
S34	Role of the Medial Prefrontal Cortex in Impaired Decision Making in Juvenile Attention Deficit/Hyperactivity Disorder		X			
S35	A Model-Based Approach for Aviation Cyber Security Risk Assessment		X			
S36	From Technical Design Structures to Bayesian Networks in Power Engineering					X
S37	Learning Fuzzy Cognitive Map with PSO Algorithm for Grading Celiac Disease			X		
S38	Evaluation of Control Strategies for Managing Supply Chain Risks using Bayesian Belief Networks			X		
S39	Using Bayesian Networks to improve the Decision-Making Process in Public Health Systems			X		
S40	Bayesian Analysis: Using Prior Information to Interpret the Results of Clinical Trials				X	

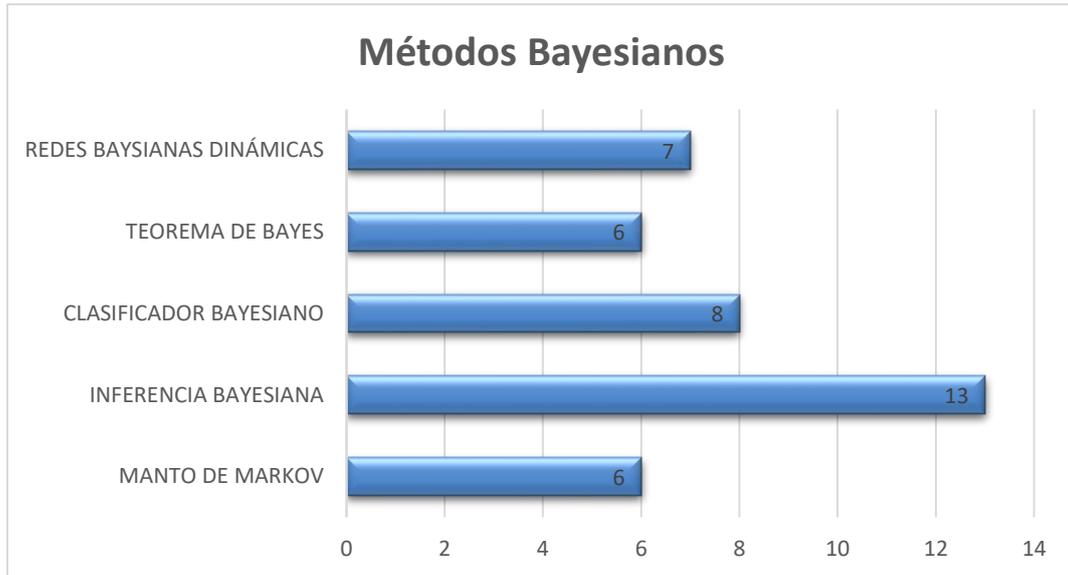


Figura 15. Modelos Bayesianos Aplicados

En la TABLA XX y Figura 15 se puede observar que el método que se ha utilizado con mayor frecuencia para el desarrollo de los artículos es la Inferencia Bayesianas con 13 artículos, seguido del Clasificador Bayesiano con 8, Redes Bayesianas Dinámicas con 7 y el Teorema de Bayes junto con el Manto de Markov con 6.

7. DISCUSIÓN

Para el desarrollo de la revisión sistemática del análisis de riesgos usando redes Bayesianas en el área de la medicina, lo primordial fue alcanzar los objetivos propuestos en el perfil de tesis, a continuación, se detalla cómo se logró cada uno de los objetivos para llegar a concluir el presente trabajo.

7.1. Planificar la revisión sistemática del Análisis de riesgos utilizando redes bayesianas.

Para alcanzar este objetivo primeramente se identificó la necesidad de realizar la revisión sistemática del tema: Análisis de riesgos utilizando redes bayesianas. A continuación, se realizó el paso más importante de una revisión que es la especificación de las preguntas de investigación (sección 3, literal 1.8), estas sirvieron como guía en la recolección de información, la cual fue analizada, y por ende llegar a establecer las conclusiones en base a los objetivos propuestos al iniciar este estudio. Para culminar se propuso el protocolo de revisión a seguir que en este caso es el de Kitchenham[36] combinado con Biolchini[43] el mismo que me ayudó a reducir la posibilidad de sesgo al realizar la investigación.

7.2. Desarrollar la revisión sistemática.

El desarrollo de la revisión comenzó con la elección de las fuentes de información considerando la accesibilidad a la web así como la inclusión de motores de búsqueda (sección F), que permitieron realizar consultas avanzadas, luego con las palabras clave ya definidas se realizó concatenaciones utilizando los operadores lógicos AND y OR para formar las cadenas de búsqueda, lo que me permitió recopilar varios estudios, los cuales luego de pasar por los criterios de selección se redujeron a 40 estudios relevantes referenciados en la TABLA XVIII, los aspectos principales tomados en consideración fueron: el año, el impacto, conclusiones y resultados de cada uno de los artículos tomados en consideración.

7.3. Sintetizar y analizar la información recopilada.

Luego de haber cumplido rigurosamente todo el proceso antes descrito para la síntesis de los estudios seleccionados se procede al análisis de los resultados obtenidos TABLA XIX, la misma que se realizó a través de una discusión entre los aspectos más

relevantes y destacados para lo cual se ha tomado en cuenta 4 aspectos relevantes estos son: que problemas solucionan los análisis riesgo en el área de la medicina, que métodos bayesianos son los más usados en el análisis de riesgos, en qué áreas se realiza el análisis de riesgos utilizando redes bayesianas, y se tomaron en cuenta las conclusiones relevantes dadas por los diferentes autores. Además, se pudo evidenciar que algunos artículos del estudio se encuentran en diferentes motores de búsqueda por lo que también fueron tomados en cuenta. Los resultados se pueden observar en la sección F.5 y F.6, donde se presentan tablas y gráficos con la información relevante.

7.4. Valoración Social, Técnica, Económica y Científica.

La valoración del presente Trabajo de Titulación se expresa describiendo los beneficios presentados en cuatro aspectos fundamentales:

7.4.1. Valoración Social

Conocer los diferentes modelos bayesianos y su aplicación en el análisis de riesgo.

Diferenciar cada uno de los modelos bayesianos e identificar que algunos de ellos son sub divisiones y se conocen con diferente nombre.

Conocer el porcentaje de predicción satisfactoria y eficiente que se consigue al aplicar modelos bayesianos para el análisis de riesgo.

7.4.2. Valoración Técnica

A través del gestor bibliográfico Mendeley se ahorró tiempo ya que este permite organizar las referencias de manera sencilla desde las fuentes y de distintos modos, pues algunos motores de búsqueda tienen la opción de descargar toda la referencia directamente a un archivo para sincronizarlo ya sea con la aplicación web o con la aplicación de escritorio de este gestor.

El uso del correo electrónico y las redes sociales permitió la constante comunicación entre el investigador y el director del Trabajo de Titulación.

7.4.3. Valoración Económica

Uno de los principales beneficios es el aporte de la UNL con el control y seguimiento del Trabajo, ya que cubre los gastos del Tutor o Director de Trabajo de Titulación.

El uso de herramientas tecnológicas colaboró al ahorro de tiempo y dinero pues se evitó realizar impresiones innecesarias, así como asistencias personales a la UNL

7.4.4. Valoración Científica

El beneficio en el aspecto científico radica en el aporte que presta para la realización de trabajos futuros ya que esta revisión contiene una variedad de literatura que es relevante en este tema y una variada bibliografía lo que permitirá agilizar la búsqueda de documentos que aportan conocimientos sobre el mismo.

8. CONCLUSIONES

Con el presente trabajo se puede concluir que las redes bayesianas son sumamente importantes en el análisis de riesgos, pues hemos logrado observar que se ha utilizado en más de 1152 artículos en el área de la medicina, de los cuales solo se han tomado 40 artículos y estos a su vez al ver cuantas veces han sido referenciados se puede decir que estos documentos han influenciado en más de 900 artículos en conjunto.

A demás hemos identificado que estos estudios han permitido que se mejore los tratamientos para distintas enfermedades, de las cuales la más importante es que han reducido la tasa de mortalidad de pacientes con cáncer, de igual forma, a permitido el tratamiento de tumores cerebrales pues al aplicar métodos bayesianos se ha podido identificar como seleccionar los lugares precisos donde se encuentran alojados dichos tumores

Se ha observado que ha existido una mejora entre el 70% y 80% de reducción de pérdidas humanas y se ha podido dar mejores tratamientos a los pacientes aumentando la calidad de vida de estos.

9. RECOMENDACIONES

- Si bien la propuesta de Kitchenham[36] ha supuesto un gran avance en el campo de las Revisiones Sistemáticas en la Ingeniería de Software, se considera que es preciso ahondar más en la investigación del proceso de Revisiones Sistemáticas en Tecnologías de la Información, pues fue necesario considerar algunos aspectos del estudio de Biolchini[43], para cumplir con la recolección de información.
- Se recomienda usar la Matriz de resultados presentado en la TABLA XIX, pues permite la recolección de datos de una manera sintetizada, para poder recopilar la información de cada artículo estudiado.
- Utilizar la herramienta online Parsifal ya que esta permite trabajar desde cualquier lugar que se cuente con acceso a internet.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. Thomas, W. Reinartz, and V. Kumar, "Getting the Most out of All your Customers'," vol. 82, no. 2004, pp. 2005–2007, 2004.
- [2] M. R. Lozano, "El papel de las redes bayesianas en la toma de decisiones," *Lab. Model. y Simulación*, no. 2, p. 11, 2011.
- [3] BASEL COMITÉ ON BANKING SUPERVISION, "Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk," *Publ. núm. 86*), no. January, 2001.
- [4] D. Rodríguez and J. Dolado, "Redes Bayesianas en la Ingeniería del Software Introducción," *Univ. Alcalá, Univ. del País Vasco*, pp. 1–21, 2007.
- [5] Q. Zhang, Y. Xu, X. Xu, and Z. Lou, "Application of Bayesian network in water quality risk analysis and pollution reduction decision making from small data," *2011 International Conference on Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering*. pp. 84–88, 2011.
- [6] C. Cornalba, R. G. Bellazzi, and R. Bellazzi, "Building a Normative Decision Support System for Clinical and Operational Risk Management in Hemodialysis," vol. 12, no. 5, pp. 678–686, 2008.
- [7] E. Bompard *et al.*, "Information Impact on the Risk Analysis of the Malicious Attack against Power System," 2007.
- [8] L. Tao *et al.*, "Operational risk assessment of distribution network with consideration of PV output uncertainties," no. Ciced, pp. 10–13, 2016.
- [9] G. F. Cooper, "The computational complexity of probabilistic inference using bayesian belief networks," *Artif. Intell.*, vol. 42, no. 2–3, pp. 393–405, 1990.
- [10] F. G. J. Absil, "A Risk-Based ject-Oriented Approach to Sensor Management," 2005.
- [11] D. Dong, W. Sun, Z. Lv, J. Li, and Z. Qian, "Evaluation system of water inrush in coalmine based on J2EE," *2010 2nd International Conference on Future Computer and Communication*, vol. 3. pp. V3-759-V3-762, 2010.
- [12] Z. Chen, H. Huang, Y. Liu, L. He, and Z. Wang, "Maintainability Verification for

- Airplanes with Small Samples Based on Similarity Degree,” pp. 11–13, 2011.
- [13] Z. Li, T. J. Oechtering, and M. Skoglund, “PRIVACY-PRESERVING ENERGY FLOW CONTROL IN SMART GRIDS , School of Electrical Engineering and the ACCESS Linnaeus Centre KTH Royal Institute of Technology , Stockholm , Sweden,” 2016.
- [14] A. P. Douglas, A. M. Breipahl, F. N. Lee, S. Member, R. Adapa, and W. B. R. Norman, “Risk Due to Load Forecast Uncertainty in Short Term Power System Planning * School of Electrical and Computer Engineering , University of Oklahoma,” vol. 13, no. 4, pp. 1493–1499, 1998.
- [15] A. H. Marshall, L. A. Hill, and F. Kee, “Continuous Dynamic Bayesian Networks for Predicting Survival of Ischaemic Heart Disease Patients,” pp. 178–183, 2010.
- [16] R. S. Carvalho, R. N. Carvalho, M. Ladeira, F. M. Monteiro, and G. L. d. O. Mendes, “Using Political Party Affiliation Data to Measure Civil Servants’ Risk of Corruption,” *2014 Brazilian Conference on Intelligent Systems*. pp. 166–171, 2014.
- [17] J. G. M. P. León, *Introduccion Al Análisis de Riesgos*, Limusa; Cs. Limusa; Csm edition, 2001.
- [18] M. L. Diego, “Redes de Petri : Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables,” vol. 21, pp. 102–125, 2008.
- [19] C. F. C. P. SAFETY, O. The, and A. I. O. C. ENGINEERS, *Chemical Process Quantitative Risk Analysis*. A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBUCATION, 1989.
- [20] T. Stephenson, “An introduction to Bayesian network theory and usage,” *Idiap-Rr 00-03*, 2000.
- [21] F. TIÉ DOLDÁN, “REDES BAYESIANAS Y RIESGO OPERACIONAL,” *Rev. Galega Econ.*, vol. 16, p. 17, 2007.
- [22] L. Sucar, “Redes Bayesianas,” *Decis. Theory Model. Appl. Artif. Intell. Concepts Solut.*, pp. 9–32, 2012.
- [23] D. Heckerman, A. Mamdani, and M. Wellman, “Real-world applications of Bayesian networks,” *Communications of the ACM - CACM*, vol. 38, no. 3. pp. 24–

- 26, 1995.
- [24] T. Bayes, "An Essay towards solving a Problem in the Doctrine of Chances.," *Philos. Trans. R. Soc. London*, pp. 370–418, 1763.
- [25] L. C. K. Chow C.N, "Approximating discrete probability distributions with causal dependence trees," *ISITA/ISSSTA 2010 - 2010 Int. Symp. Inf. Theory Its Appl.*, no. 3, pp. 100–105, 2010.
- [26] J. F. Martinez-Sanchez and F. Venegas-Martinez, "Riesgo operacional en el proceso de liquidación del mercado mexicano de valores: Un enfoque bayesiano," *Investig. Econ.*, vol. 72, no. 286, pp. 101–138, 2013.
- [27] F. Sambo *et al.*, "A Bayesian Network analysis of the probabilistic relations between risk factors in the predisposition to type 2 diabetes," *2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*. pp. 2119–2122, 2015.
- [28] T. M. Mitchell, "Machine Learning, Decision Trees, Overfitting," *Center for Automated Learning and Discovery*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 2005.
- [29] W. Crowther, *Manual de investigación-acción para la evaluación en el ámbito administrativo*, EUNED. Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1993.
- [30] Y. Wang and M. Smith, "Release date prediction for telecommunication software using Bayesian Belief Networks," *IEEE CCECE2002. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. Conference Proceedings (Cat. No.02CH37373)*, vol. 2. pp. 738–742 vol.2, 2002.
- [31] A. Villalta and J. P. Carvallo, "Modelos de calidad de software : Una revisión sistemática de la literatura," 2015.
- [32] S. J. Guirao Goris, "Utilidad y tipos de revisión de Literatura," *ENE, revista de enfermería*, pp. 1–7, 2015.
- [33] C. Hart, *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*, SAGE Publi. London, 1998.
- [34] H. Aveyard, *Doing A Literature Review In Health And Social Care: A Practical Guide: A Practical Guide*. 2010.

- [35] C. Michael and P. Cronin, *Doing a Literature Review in Nursing, Health and Social Care*. 2013.
- [36] B. Kitchenham, "Procedures for Performing Systematic Reviews," *Jt. Tech. Rep.*, 2004.
- [37] K. E. M. Robin Whitemore, Ariana Chao, Myoungock Jang, "Methods for knowledge synthesis: an overview.," *Hear. Lung*, vol. 43, pp. 453–461, 2014.
- [38] M. J. Grant and A. Booth, "A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies," in *Health Info Libr J.*, 2009, pp. 91–108.
- [39] S. Potter, *Undertaking a literature review: Doing Postgraduate Research*. 2006.
- [40] E. U. Medina and R. M. B. Pailaquilén, "La revisión sistemática y su relación con la práctica basada en la evidencia en salud," *Rev. Latino-Am. Enferm.*, vol. 18, no. 4, pp. 1–8, 2010.
- [41] J. I. Pérez Rave, "Revisión Sistemática De Literatura En Ingeniería Como Apoyo a La Consultoría Basada En Investigación," *Universidad, Cienc. y Tecnol.*, vol. 17, no. 66, pp. 38–48, 2013.
- [42] S. E. Group and R. Unido, *Directrices para la realización sistemática de la literatura críticas en Ingeniería de Software Sección de Control de Documentos*. 2007.
- [43] J. Biolchini, P. Gomes, A. Cruz, and G. Horta, "Systematic Review in Software Engineering," *Chem. Des. Autom. News (CDA News)*, vol. 7, no. 12, pp. 16–22, 1992.
- [44] K. Katsanos, P. M. Kitrou, S. Spiliopoulos, I. Maroulis, T. Petsas, and D. Karnabatidis, "Comparative effectiveness of different transarterial embolization therapies alone or in combination with local ablative or adjuvant systemic treatments for unresectable hepatocellular carcinoma: A network meta-analysis of randomized controlled trials," in *PloS one*, 2017.
- [45] J. S. Friedman, L. E. Calvet, P. Bessièrè, J. Droulez, and D. Querlioz, "Bayesian Inference With Muller C-Elements," pp. 1–10, 2016.
- [46] W. J. G. Member and K. Rohr, "Tracking Multiple Particles in Fluorescence Time-

- Lapse Microscopy Images via Probabilistic Data Association,” vol. 0062, no. c, pp. 1–18, 2014.
- [47] D. Hofmann, N. Jiang, S. Member, I. Vujaklija, and S. Member, “Bayesian Filtering of Surface EMG for Accurate Simultaneous and Proportional Prosthetic Control,” 2015.
- [48] B. Al-hablani, “The Use of Automated SNOMED CT Clinical Coding in Clinical Decision Support Systems for Preventive Care,” no. April 2007.
- [49] K. Kourou, C. Papaloukas, D. I. Fotiadis, and S. Member, “Integration of Pathway Knowledge and Dynamic Bayesian Networks for the Prediction of Oral Cancer Recurrence,” vol. 2194, no. c, pp. 8–15, 2016.
- [50] K. Kourou, G. Rigas, K. P. Exarchos, C. Papaloukas, I. Dimitrios, and S. Member, “Prediction of Oral Cancer Recurrence using Dynamic Bayesian Networks,” pp. 5275–5278, 2016.
- [51] L. Folgoc, A. Criminisi, and N. Ayache, “Quantifying Registration Uncertainty with Sparse Bayesian Modelling,” vol. 0062, no. c, pp. 1–11, 2016.
- [52] Z. Wang, M. Ben Salah, B. Gu, A. Islam, A. Goela, and S. Li, “Direct Estimation of Cardiac Biventricular Volumes With an Adapted Bayesian Formulation,” vol. 61, no. 4, pp. 1251–1260, 2014.
- [53] X. Liu, L. Ma, L. Song, Y. Zhao, X. Zhao, and C. Zhou, “Recognizing Common CT Imaging Signs of Lung Diseases through a New Feature Selection Method based on Fisher Criterion and Genetic,” vol. 2194, no. c, 2014.
- [54] X. Liu, S. Member, R. Lu, J. Ma, and L. Chen, “Privacy-Preserving Patient-Centric Clinical Decision Support System on Naïve Bayesian Classification,” vol. XX, no. XX, pp. 1–14, 2015.
- [55] O. Lorintiu, D. Lyon, C. Umr, and U. Inserm, “Compressed sensing Doppler ultrasound reconstruction using block sparse Bayesian learning,” vol. 0062, no. c, pp. 1–10, 2015.
- [56] C. Mao and F. Canavero, “System-Level Vulnerability Assessment for EME : From Fault Tree Analysis to Bayesian Networks — Part I : Methodology Framework,” vol. 58, no. 1, pp. 180–187, 2016.

- [57] A. Venkataraman, D. Y. Yang, K. A. Pelphrey, and J. S. Duncan, "Bayesian Community Detection in the Space of Group-Level Functional Differences," vol. 0062, no. c, 2016.
- [58] B. H. Menze *et al.*, "A generative probabilistic model and discriminative extensions for brain lesion segmentation – with application to tumor and stroke," 2015.
- [59] H. Benali and G. Marrelec, "Relating structural and functional connectivity in MRI : A simple model for a complex brain," vol. 0062, no. c, pp. 1–11, 2014.
- [60] A. T. Misirli and A. B. Bener, "Bayesian Networks For Evidence-Based Decision-Making in Software Engineering," vol. 40, no. 6, pp. 533–554, 2014.
- [61] G. Nir *et al.*, "Registration of Whole-Mount Histology and Volumetric Imaging of the Prostate Using Particle Filtering," vol. 33, no. 8, pp. 1601–1613, 2014.
- [62] K. Orphanou, A. Stassopoulou, and E. Keravnou, "DBN-extended : A Dynamic Bayesian network model extended with temporal abstractions for coronary heart disease prognosis," 2015.
- [63] A. Ottley *et al.*, "Improving Bayesian Reasoning : The Effects of Phrasing , Visualization , and Spatial Ability," *IEEE Trans. Vis. Comput. Graph.*, vol. 22, no. 1, pp. 529–538, 2016.
- [64] T. Peikert, H. Garbe, and S. Potthast, "A Fuzzy Approach for IEMI Risk Analysis of IT-Systems with Respect to Transient Disturbances," pp. 1077–1082, 2015.
- [65] A. Rahimi, J. Sapp, J. Xu, P. Bajorski, M. Horacek, and L. Wang, "Examining the Impact of Prior Models in Transmural Electrophysiological Imaging : A Hierarchical Multiple-Model Bayesian Approach," vol. 35, no. 1, pp. 229–243, 2016.
- [66] C. H. Sudre, M. J. Cardoso, W. Bouvy, G. J. Biessels, J. Barnes, and S. Ourselin, "Bayesian model selection for pathological neuroimaging data applied to white matter lesion segmentation," vol. 0062, no. c, pp. 1–26, 2015.
- [67] T. M. Nguyen, Q. M. J. Wu, D. Mukherjee, and H. Zhang, "With Segmentation Application," vol. 18, no. 1, pp. 109–119, 2014.
- [68] O. Tichý and V. Šmídl, "Bayesian Blind Separation and Deconvolution of Dynamic Image Sequences Using Sparsity Priors," vol. 0062, no. c, pp. 1–9, 2014.

- [69] C. Wachinger, K. Fritscher, G. Sharp, and P. Golland, "Countour-Driven Atlas-Based Segmenation," vol. 0062, no. c, pp. 1–17, 2015.
- [70] T. Wartzek and C. Br, "Heart Rate," vol. 18, no. 2, pp. 654–660, 2014.
- [71] A. Wunderlich, B. Goossens, and C. K. Abbey, "Optimal joint detection and estimation that maximizes ROC-type curves," vol. 0062, no. c, pp. 1–10, 2016.
- [72] G. Zhang, H. Pu, W. He, F. Liu, J. Luo, and J. Bai, "of Fluorescence Parametric Images," vol. 34, no. 6, pp. 1378–1392, 2015.
- [73] G. Zhang *et al.*, "Cone Beam X-ray Luminescence Computed Tomography Based on Bayesian Method," vol. 0062, no. c, pp. 1–11, 2016.
- [74] H. Zhang *et al.*, "Extracting Information From Previous Full-Dose CT Scan for Knowledge-Based Bayesian Reconstruction of Current Low-Dose CT Images," vol. 35, no. 3, pp. 860–870, 2016.
- [75] N. Zhao, S. Member, A. Basarab, and D. Kouam, "Joint Segmentation and Deconvolution of Ultrasound Images Using a Hierarchical Bayesian Model based on Generalized Gaussian Priors," vol. XX, no. XX, pp. 1–15, 2016.
- [76] T. Haddad, A. Himes, L. Thompson, T. Irony, and R. Nair, "Incorporation of stochastic engineering models as prior information in Bayesian medical device trials," *J. Biopharm. Stat.*, vol. 00, no. 00, pp. 1–15, 2017.
- [77] T. U. Hauser *et al.*, "Role of the Medial Prefrontal Cortex in Impaired Decision Making in Juvenile Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder," vol. 71, no. 10, pp. 1165–1173, 2014.
- [78] T. Kiesling, J. Niederl, and M. Krempel, "A Model-Based Approach for Aviation Cyber Security Risk Assessment," 2016.
- [79] F. Munteanu, A. Ciobanu, and C. Nemes, "From Technical Design Structures to Bayesian Networks in Power Engineering," no. 3, 2016.
- [80] H. Nasiriyarad, A. Amirkhani, A. Naimi, and K. Mohammadi, "Learning Fuzzy Cognitive Map with PSO Algorithm for Grading Celiac Disease," no. November, pp. 23–25, 2016.
- [81] A. Qazi, J. Quigley, A. Dickson, and B. Gaudenzi, "Evaluation of Control Strategies

- for Managing Supply Chain Risks using Bayesian Belief Networks,” no. October, 2015.
- [82] G. Teles, C. Oliveira, R. Braga, and L. Andrade, “Decision-Making Process in Public Health Systems,” pp. 565–570, 2014.
- [83] M. Quintana, K. Viele, and R. J. Lewis, “Bayesian Analysis: Using Prior Information to Interpret the Results of Clinical Trials,” 2017.
- [84] O. Torres, G. Adolfo, S. Serna, and D. Santacoloma, “Comparación sistemática de metodologías basadas en información mutua para el registro multimodal de imágenes médicas,” vol. 21, no. 4, pp. 342–351, 2016.