



# Sistema Experto para Consulta de Enfermedades Prevalentes en el Servicio Médico de una Universidad de la Región San Martín

## Expert System for Prevalent Disease Consultation in the Medical Service of a University in the San Martín Region.

### AUTORES

Sócrates Jesús Masquez Monteza<sup>1</sup>, Juan Godoy Caso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Guerra del Ejército, Lima, Perú

<sup>2</sup>Universidad César Vallejo, Lima, Perú

RECIBIDO: 07/03/2023, PUBLICADO: 12/09/2023

### RESUMEN

La investigación busca el diseño e implementación de un Sistema Experto de apoyo en las decisiones médicas, cuyo objetivo es facilitar y brindar a los médicos una información amplia y de calidad que les permitirá tener opciones en las decisiones a tomar. Los médicos podrán contar con respuestas rápidas ante algunas dudas que se puedan presentar, y con esto se logrará tener un servicio médico de mayor calidad. Los datos estadísticos que sostienen esta investigación surgen de los resultados obtenidos por los estudios realizados a los pacientes y a la institución. En la conclusión se ha podido demostrar una óptima funcionalidad del Sistema Experto y del Servicio Médico, este Sistema Experto cumple la función de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, disminuyendo el tiempo de atención de consulta y generando aceptación por parte de los pacientes; expertos del área han dado su apoyo mediante el conocimiento

brindado para que el Sistema Experto tenga un funcionamiento óptimo, es así que los resultados obtenidos son satisfactorios. A pesar de que los resultados del Sistema Experto son bastante firmes y confiables, la única persona que va a tomar la decisión final es el médico de turno.

Palabras clave: sistema experto de apoyo, decisiones médicas, servicio médico.

### ABSTRACT

The research seeks the design and implementation of an Expert Support System in medical decisions, whose objective is to facilitate and provide doctors with extensive and quality information that will allow them to have options in the decisions to be made. Doctors will be able to count on quick answers to any doubts that may arise

and with this, a higher quality medical service will be achieved. The statistical data that support this research arise from the results obtained by the studies carried out on the patients and the institution. In the conclusion it has been possible to demonstrate an optimal functionality of the Expert System and the Medical Service, this Expert System fulfills the function of diagnosis and treatment of diseases, reducing the time of consultation attention and generating acceptance by the patients; Experts in the area have given their support through the knowledge provided so that the Expert System works optimally, so the results obtained are satisfactory. Despite the fact that the results of the Expert System are quite firm and reliable, the only person who will make the final decision is the doctor on duty.

Keywords: expert support system, medical decisions, medical service.

## I. INTRODUCCIÓN

Las personas necesitan tener una plena confianza en el servicio de consulta que reciben, necesitan saber que están siendo atendidos de la mejor manera posible y con las condiciones necesarias que este servicio necesita. En nuestro país una característica común de la educación universitaria la constituye la proyección social, que en muchísimos casos su aplicación contribuye a fortalecer la preparación de los estudiantes. Existen universidades que cuentan con consultorios de atención médica no solo para estudiantes, sino que se hace extensivo para sus familiares directos con las mismas tarifas. Este servicio brinda a los alumnos atención médica, consultas en medicina general y otras especialidades. Asimismo, realizan una amplia labor social, atendiendo a pacientes de muy pocos recursos y de lugares alejados. Podemos señalar también que mediante su centro médico brindan una atención integral en la universidad, cumpliendo una labor asistencial, educativa y preventiva. Cuentan con materiales y equipos, con los cuales pueden brindar una atención de emergencia adecuada, asimismo cuenta con

medicamentos básicos, que se brindan según la dolencia presentada. En el ámbito internacional tenemos también universidades que promocionan programas educativos, de prevención y servicios de consulta externa en medicina general en aras de proporcionar mejoras en la calidad de vida. Es un servicio gratuito y voluntario que ofrece la universidad. Tenemos de igual forma universidades que a través de su servicio médico realizan asesorías de orientación y seguimiento en la atención oportuna a los estudiantes, también da consejería en atención a los problemas sociales. Hoy en día las instituciones, empresas, etc., están viendo su progreso en diversos sistemas, en los trabajadores, en las acciones y en gran parte en las decisiones que se toman, es por eso que se debe tener un fundamento para esto y una gran ventaja es saber la realidad de la empresa, cuáles son sus fortalezas y cuáles sus debilidades, desde ese punto se puede empezar a realizar el cambio o solucionar los problemas que puedan llegar a presentarse de un momento a otro. La Unidad de Servicio Médico brinda a los alumnos un seguro y está a disposición de ellos en caso de necesitarlo, el pago está incluido en la matrícula y el requisito para la atención es presentar el “carné de seguro solidario”. Es decir, lo que afecta a la Unidad de Servicio Médico es que no cuenta con un sistema que pueda servir de apoyo a los médicos en las funciones que en algún momento puedan llegar a necesitar, como pueden ser: información oportuna y acertada que brinde apoyo en el diagnóstico de enfermedades prevalentes entre las que se encuentran: gripe, resfriado, anemia, asma, etc. o en las decisiones de los medicamentos que se puedan recetar. El Sistema Experto de calificación del síndrome de Guillian Barré contribuirá en el diagnóstico oportuno de esta enfermedad, para iniciar tratamiento lo más pronto posible y que el enfermo no presente tan duros efectos como lo haría, de no ser detectado oportunamente este síndrome (Carlos Soto, 2002). El PARFAC, proporciona los datos generales conjuntamente a un determinado diagnóstico, seguidamente, efectúa algunas preguntas al paciente sobre sus síntomas. Con esta información, el Sistema Experto formula algunas hipótesis, que serán

comprobadas para evaluar la precisión de las premisas de la regla; luego trata de hallar la proporcionada en los expresados en la base de conocimientos (Elena Ruiz, 2004). Sabedores de la importancia de los Sistemas Expertos (SSEE) se examinó la Base de Datos con los Diagramas Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como instrumento primordial en el proceso consecuente con la inmensa utilidad que poseen en la creación de escenarios, secuencias entre otros usos que aportan un mejor alcance del asunto en estudio, logrando lo más trascendental y retirando lo innecesario, al finiquitar la etapa de observación de la base de datos se continuó al esbozo dando muestra a la ejecución de su diligencia manipulando el lenguaje java por su eficacia y simplicidad en el esbozo de aplicaciones, asimismo por su gran flexibilidad al ser manipulado en plataformas diferentes y especialmente para igualarlo porque posteriormente del análisis y diseño de la base de reglas solicitada para la preparación del Sistema Experto se usó el instrumento de software Rule que es delineada con el igual lenguaje; sin embargo, fue inevitable mejorarla apelando al idioma inglés en que fue diseñada primariamente haciéndola cambiante y adaptable al idioma español instalándole un botón como correspondencia entre el Sistema Experto y la base de datos, de manera que al convertirse en paciente de la enfermedad sea la semejante a la que se le suministre el tratamiento (Muñoz & Muñoz, 2007).

El Sistema Experto DIAGNOSPROST mediante la Lógica Difusa ofrece un dictamen apropiado para el paciente y contribuye al procedimiento en la particularidad de cáncer de próstata.

El resultado del examen se establece con urgencia y confidencialidad, siempre que los antecedentes proporcionados por el paciente en la reunión con el médico sean confiables y los necesarios para que el sistema evalúe las variables de entrada y deducir a través del motor de inferencia y la base de conocimientos un efecto conveniente y confiable que llegará al diagnóstico final y su tratamiento a seguir (Chambi Cahuapaza, 2007).

Se logró construir un sistema experto que puede determinar el nivel de desnutrición en menores a 5 años, y de esta forma ayudar al tratamiento orientado a prevenir futuras males en agravio de la salud. Uno de los utilajes que nos facilita manejar de forma apropiada el lenguaje natural y confuso manejado por el médico y el paciente, es la lógica imprecisa, que nos permite valorar las señales difusas que el paciente exterioriza y suministra un determinado nivel de convencimiento. La base de conocimiento abarca un 60% del conocimiento y experiencia del experto, lo genera que el sistema sea confiable.

La base trata de representar el conocimiento mediante reglas de reproducción, puesto que ofrecen una gran facilidad para la creación y la modificación de la base de conocimiento (Ecozar Merma, 2007).

Se han mostrado los iniciales resultados del progreso de un sistema experto para el análisis automático de la retinopatía diabética como instrumento de agilización de la localización temprana de la enfermedad y, por tanto, también de su tratamiento en fases tempranas. Los resultados demuestran la posibilidad del objetivo. En los meses siguientes se busca estar en condiciones de colocar en marcha un modelo que funcione como experiencia piloto (Martín Aquino et al., 2008).

Una prerrogativa del sistema experto es que se fundamenta sólo en el estudio y clasificación automática de las imágenes obtenidas del topógrafo Orbiscan. Sirviendo como sistema de entrenamiento para los no expertos y como segunda opinión para un especialista, ya que ambos siguen tomando en cuenta las imágenes topográficas.

Para hacer el estudio y categorización de estas imágenes topográficas fue obligatorio conocer los modelos topográficos representativos de cada enfermedad, encontrando que el astigmatismo presenta un patrón en forma de “corbatas de moño”, este puede mostrarse en apoyo de la regla (horizontal) o contra la regla (vertical)

, si esta girado en cualquier otro ángulo es un astigmatismo propenso a desarrollar Queratocono, el cual tiene su oportuno patrón en forma “de botón”, este se muestra con niveles dióptricos más valiosos a comparación del astigmatismo (Avalos Paniagua & Castañeda Pérez, 2007). El Sistema Experto DIAGNOSPROST mediante la Lógica Difusa ofrece un dictamen apropiado para el paciente y contribuye al procedimiento en la particularidad de cáncer de próstata.

El resultado del examen se establece con urgencia y confidencialidad, siempre que los antecedentes proporcionados por el paciente en la reunión con el médico sean confiables y los necesarios para que el sistema evalúe las variables de entrada y deducir a través del motor de inferencia y la base de conocimientos un efecto conveniente y confiable que llegará al diagnóstico final y su tratamiento a seguir (Chambi Cahuapaza, 2007).

Actualmente estamos rodeados de una gran cantidad de tecnología, en algunos casos estamos tan acostumbrados al uso de la tecnología en nuestra vida diaria que simplemente no nos damos cuenta de todo lo que el uso de la tecnología facilita nuestras vidas, la aplicación de los Sistemas Experto ha sido de gran ayuda para el hombre, a pesar de esto el desarrollo de los SE quedó marginado por un periodo de tiempo (Delgado Contreras, 2009).

El perfeccionamiento de este tipo de sistemas es complicado en razón que los elementos que componen su arquitectura se modifican tanto en proceder como en estructura. Esta situación origina varias arquitecturas base en la LPS que cooperan en una arquitectura genérica. La aproximación presentada en este documento utiliza QVT-Relations como lenguaje de transformación de modelos para la gestión de la variabilidad de la LPS. Este acercamiento mejora el desarrollo de los SE empleando técnicas de LPS al montar un diseño que comunican todos los integrantes de una familia de programas.

Es así como, un diseño específico puede ser acabado en diferentes productos, reduciendo costes, tiempos de producción, esfuerzo y complejidad. La aplicación de tecnologías de MDA en el perfeccionamiento, permite la construcción de sistemas independientes de plataforma, abordados desde la representación del problema y no de la solución, lo que provee aplicabilidad en diferentes dominios (Gómez et al., 2009).

Los SSEE son una importante opción para la solución de los problemas. Con el sistema que se propone, se lograrán advertir enfermedades, ya que se admitirá el paliativo de los síntomas a medida que se vayan presentando. De este modo se impedirá que se extiendan los síntomas que posteriormente pueden causar graves enfermedades. La debilidad que presenta este SE es que no se ha estimado el problema de que las propiedades beneficiosas de varios productos, al mezclarse entre ellos, en lugar de aumentar y ser más favorable a un síntoma, podrían causar el efecto contrario por las reacciones químicas de sus componentes. La debilidad aludida es tratada en un proyecto de investigación, para lo cual nos apoyamos en profesionales experimentados en nutrición (Vega Huerta et al., 2009).

La implementación apropiada de los SSEE de producción compone una réplica satisfactoria y eficaz para el diagnóstico médico. Es posible el esbozo y mejora de un SE basado en reglas de producción para el diagnóstico y valoración de riesgo de la hipertensión pediátrica, que sea multipropósito y práctico, empleando una plataforma web y software libre. El desarrollo de un Sistema de Gestión de Historias Clínicas y de un Sistema Experto, es una proposición fuerte y permitida, que confiere plasticidad al sistema implementado. La metodología utilizada en este estudio puede ser aplicada en el esbozo y perfeccionamiento de SSEE para el dictamen en otros campos de la medicina. La implementación de este Sistema Experto, establece un punto de partida hacia otros sistemas que aún son inevitables para dar respuesta a las necesidades de los centros médicos del país (García Glez, 2008).

## II. METODOLOGÍA

El diseño utilizado fue de tipo pre-experimental de un solo grupo con medición antes y después, siguiendo el esquema que se detalla:

O1 X O2

Donde:

- O1 = Medición del servicio de consulta antes de la aplicación del Sistema Experto  
O2 = Medición del servicio de consulta después de la aplicación del Sistema Experto  
X = Sistema Experto

Población y muestra.- La población de estudio lo constituyen todos los alumnos de la Universidad Nacional de San Martín. (N=4000).

La muestra de estudio lo constituye:

$$n = \frac{4000 \cdot (1.645)^2 \cdot 0.50 \cdot 0.50}{(4000-1) \cdot (0.10)^2 + (1.645)^2 \cdot 0.50 \cdot 0.50}$$

$$n = 67$$

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	INFORMANTES
Encuesta	Cuestionario	Alumnos de la universidad y personal de la Unidad de Servicio Médico
Entrevista	Guía de entrevista	Personal de la Unidad de Servicio Médico
Observación participante	Guía de registro de atención	Personal de la Unidad de Servicio Médico

## III. RESULTADOS

Medición del servicio de consulta antes de la aplicación del Sistema Experto  
pacientes atendidos en el año 2009

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
185	176	390	320	360	370	360	400	390	380	400	390	4121

pacientes atendidos en el año 2010

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
170	150	395	330	350	340							1735

Como podemos apreciar respecto a los pacientes atendidos, observamos que en los primeros dos meses tenemos una cantidad más baja de pacientes atendidos con respecto a los otros meses, lo cual se debe al período vacacional; después de eso el número de pacientes se mantiene en un rango parecido en ambos años con una leve disminución en el año 2010.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados, podemos darnos cuenta de que hay cambios satisfactoriamente positivos, que fortalecen la veracidad de la hipótesis planteada y brindan firmeza a la propuesta establecida.

Tabla N° 1, comparación del servicio de consulta

Proceso	Actualmente				Sistema experto			
	Excelente	Bueno	Regular	Mal	Excelente	Bueno	Regular	Mal
Diagnóstico			X			X		
Tratamiento			X			X		
Información			X			X		

Como podemos observar, en la tabla N° 1 se muestra que los procesos principales actualmente se vienen desarrollando de forma regular, mientras que con el SE estos procesos mejoran satisfactoriamente debido a la gran cantidad y calidad de información que contiene gracias al apoyo de tres expertos del dominio, lo cual conlleva a un diagnóstico y tratamiento muy acertado.

Todo esto se pudo realizar mediante las encuestas hechas a los alumnos y las entrevistas hechas a los médicos, toda esta información recolectada fue de suma importancia para poder conocer la opinión acerca del servicio de consulta; los alumnos mostraron su conformidad con los resultados del SE y con la ayuda que este brindará al médico; por otro lado los médicos mostraron satisfacción con respecto a los resultados que brinda el SE y a lo que se puede llegar a mejorar con su respectiva utilización.

**Figura N° 1. Comparación del tiempo de atención**



Como podemos observar en la figura N° 1, el tiempo de consulta en la Unidad de Servicio Médico es de 19.08 minutos, pero con el Sistema Experto ese tiempo se reduce a 10.04 minutos, es decir tenemos una diferencia de 09.04 minutos, cabe destacar que el tiempo de consulta por parte del SE es mucho menor a 10.04 minutos, pero estamos abarcando todo el proceso de consulta, lo cual es el intercambio de preguntas o información entre médico – paciente.

Nuestra hipótesis planteada es que mediante la implementación del Sistema Experto se brindará una información acertada y confiable sobre las enfermedades prevalentes.

Al referirnos a la información acertada, decimos que esta tiene que ser la correcta y que cuando pueda existir algún tipo de duda, tratar de eliminarla; los resultados tienen que ser correctos en un gran nivel.

Por otro lado, está la parte de la información confiable, lo cual va ir ligada a la certeza de la información, ya que, si esta es certera, entonces será confiable, nos referimos a que en la consulta se brindará una determinada información de acuerdo al problema encontrado, entonces para no generar ninguna disconformidad, se tiene que dar esa información teniendo bases de su confiabilidad.

El SE cuenta con el conocimiento necesario para brindar una información de calidad, certera, confiable; tiene la ventaja de que posee el conocimiento de tres expertos del dominio,

por lo cual los resultados son estrictamente estudiados para evitar el error posible, así mismo tenemos la posibilidad de ir agrandando dichos conocimientos para darle un valor aun mayor al sistema, al tener el apoyo de estos expertos se deja en claro la confiabilidad de los resultados. Anteriormente se había realizado las encuestas sobre el servicio de consulta, para lo cual el resultado fue “regular”, luego teniendo como propuesta el SE las condiciones cambian favorablemente, ya que se tiene un resultado “bueno”, esto está basado en que los pacientes aceptan el apoyo de un sistema de estas características, ya que, como hemos dicho anteriormente, genera confiabilidad de resultados.

Finalmente se puede señalar que con el sistema se obtendrá una consulta confiable y también más rápida, ya que la obtención de la información será inmediata y los resultados estarán acordes a la situación, los resultados obtenidos respaldan nuestra hipótesis, es por eso que la implementación del SE permitirá brindar una información acertada y confiable en el servicio de consulta sobre enfermedades prevalentes; todas estas consideraciones mencionadas y demostradas conducen a afirmar que la hipótesis planteada está siendo confirmada.

## IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los SSEE son llamados así porque emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto y en ocasiones son usados por éstos. Esto indica perfectamente lo realizado en este proyecto, el SE desarrollado es capaz de emular el comportamiento de un médico, ya que cuenta con conocimientos de expertos en el dominio, esta es una base muy fuerte para demostrar que sus resultados son acordes con los resultados de un experto humano. El SE desarrollado, permitió brindar un diagnóstico y tratamiento óptimo en la Unidad de Servicio Médico, con lo cual el servicio de consulta contará con un apoyo para su mejoramiento.

El proceso de consulta en la Unidad de Servicio Médico se hace de manera tradicional, sin ningún tipo de apoyo, con el SE esto cambia, los médicos tienen a su disposición un sistema con un amplio conocimiento que los apoya significativamente, lo que queremos decir es que se busca pasar de algo bueno, a algo mejor. Tenemos un apoyo en el diagnóstico mediante la selección de síntomas y luego el resultado de la enfermedad posible con su respectivo tratamiento.

También tenemos la otra parte que dice que en ocasiones son usados por ellos (experto humano), esto queda muy en claro a la hora de la utilización del SE por parte del médico de turno, el médico es un experto humano, pero no por eso se ve ajeno a la utilización de un sistema de apoyo que brinda basta información y sobre todo, información correcta, en este caso tenemos la relación: experto del dominio – Sistema Experto, lo cual como es obvio generará un elevado nivel de exactitud en los resultados y en las decisiones tomadas. El SE desarrollado fue diseñado de acuerdo a los requerimientos del experto, del dominio y de los resultados que se obtendrán.

La metodología de desarrollo de SSEE explicada en nuestros antecedentes, coincide en detallar una serie de pasos que tenemos que cumplir para que el sistema tenga un correcto desarrollo y su funcionamiento no se vea debilitado en ningún aspecto.

Para el desarrollo del Sistema Experto se apeló a las etapas de la metodología, es así que el sistema fue cumpliendo paso a paso dichas etapas, y en ese transcurso fuimos adquiriendo el conocimiento adecuado para ir mejorando el sistema en los aspectos que se creía conveniente. Guiados por esta metodología, se pudo desarrollar el sistema teniendo en cuenta que está avalado por cada fase propuesta, y de esa manera va cumpliendo con lo requerido para lograr un desarrollo adecuado. Asimismo, se observa que lo establecido teóricamente, se cumple satisfactoriamente y con buenos

resultados en la práctica, por consiguiente, nos damos cuenta que mediante la correcta utilización, cantidad y calidad de la información, se puede cumplir con el desarrollo de un proyecto establecido mediante los objetivos planteados previamente.

## V. CONCLUSIONES

Los inconvenientes más significativos que se detectaron en el transcurso del desarrollo del SE están centrados en el orden correcto y adecuado de la información recolectada y la extracción de los datos importantes de toda la información para su uso en las diversas partes del sistema. Dando un giro a esta parte, los beneficios son que el SE brinda un enorme apoyo en su determinado dominio, ¿Cómo? emulando a un experto humano y brindando un resultado adecuado. Con el desarrollo de la presente investigación se ha mejorado el servicio de consulta e implementado el Sistema Experto que permite contar con información oportuna, detallada y confiable para uso del personal médico, lo que les permite tener un apoyo para sus decisiones.

Es de suma importancia ampliar el conocimiento en lo concerniente al tema de dominio, toda vez que tener un poco de información no es suficiente para poder lograr los resultados que se esperan, de ahí que fue necesario recolectar el conocimiento de tres expertos en el dominio (médicos), para de esa manera poder corroborar la veracidad de los resultados y tener información confiable que permita desarrollar el sistema adecuadamente.

Se demuestra una óptima funcionalidad del SE y del Servicio Médico, para poder llegar a esto, luego de tener toda la vasta información, se pudo tomar los conocimientos más adecuados o los de más interés con respecto al objetivo que se planteaba llegar, de esa forma se pudo dividir la información en: síntomas, enfermedades, medicamentos, uso, precauciones, etc.

La Unidad de Servicio Médico ahora cuenta con un SE de fácil uso para el usuario (médico), desarrollado por los alumnos de la universidad, esto se llevó a cabo contando con las opiniones de los médicos, quienes daban su punto de vista de acuerdo a la forma como se iba avanzando, este Sistema Experto cumple la función de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, disminuyendo el tiempo de atención de consulta y generando aceptación por parte de los pacientes, sin olvidar una parte importante, la cual es que sirve de un apoyo enorme en las decisiones que pueda tomar el médico.

## RECOMENDACIONES

Para tener un resultado por parte del SE, el usuario solo deberá seleccionar los síntomas y esperar a que se muestre el resultado, una vez que se empieza con la utilización del sistema, el usuario podrá tener acceso a las múltiples funciones habidas. Para modificar la información, el usuario tendrá que ingresar su clave de acceso.

Para hacer algún cambio en la parte del mantenimiento del sistema, de preferencia estén enterados los dos usuarios encargados de la utilización del mismo, para que la información modificada o aumentada sea de plena conformidad por ambos y así poder llevar el funcionamiento del sistema ordenadamente.

Se deberá brindar a los médicos un manual de usuario para que puedan resolver las dudas que tengan o para que se sigan familiarizando con el sistema cada vez más, es importante que ellos conozcan y entiendan el funcionamiento total y correcto del SE.

Este SE debe ser únicamente utilizado por los médicos, ya que está hecho para ellos y los resultados del sistema son entendibles en su totalidad por ellos, quienes son los que al final tomarán la decisión respecto a la consulta.

## SOBRE LOS AUTORES

Juan Godoy Caso, es doctor en Gestión y Desarrollo, Instituto Científico y Tecnológico del Ejército. Es profesor de investigación en la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo (Lima, Perú).

Sócrates Jesús Masquez Monteza, es ingeniero de sistemas, Universidad César Vallejo. Es oficial en actividad del Ejército del Perú.

## REFERENCIAS

Avalos Paniagua, R., & Castañeda Pérez, D. (2007). Diseño de un Sistema Experto Auxiliar en el Diagnóstico de Queratocono [INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL]. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/18599>

Carlos Soto, M. (2002). SISTEMA EXPERTO DE DIAGNOSTICO MEDICO DEL SÍNDROME DE GUILLIAN BARRE MONOGRAFÍA [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/basic/carlos\\_sm/carlos\\_sm.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/basic/carlos_sm/carlos_sm.htm)

Chambi Cahuapaza, J. E. (2007). Sistema experto de diagnóstico y tratamiento de cancer de prostata [UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/466>

Delgado Contreras, J. R. (2009). Sistemas Expertos Sistemas Expertos Sistemas Expertos Sistemas Expertos. Expert Systems an Overview, 3(2), 4. <http://difu100cia.uaz.edu.mx/index.php/difuciencia/article/view/118/128>

Ecobar Merma, U. (2007). SISTEMA EXPERTO PARA EL DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN EN NIÑOS MENORES A 5 AÑOS [UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS]. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/508>

Elena Ruiz, M. (2004). SISTEMAS EXPERTOS PARA REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO PARÁLISIS FACIAL CON ELECTROMIOGRAFÍA: PARFAC. RISI UNMSM, 5. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/basic/carlos\\_sm/carlos\\_sm.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/basic/carlos_sm/carlos_sm.htm)

García Glez, D. L. (2008). Diseño y desarrollo de un Sistema de Diagnóstico y Evaluación de Riesgo de Hipertensión Arterial Pediátrica [Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas]. <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/5864/AngelGómezLorenzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gómez, M., Gómez, A., Cabello, M., & Ramos, I. (2009). BOM-Lazy: gestión de la variabilidad en el desarrollo de Sistemas Expertos mediante técnicas de MDA. 3(2), 91-100. [https://www.researchgate.net/publication/228623627\\_BOM-Lazy\\_gestion\\_de\\_la\\_variabilidad\\_en\\_el\\_desarrollo\\_de\\_Sistemas\\_Expertos\\_mediante\\_tecnicas\\_de\\_MDA](https://www.researchgate.net/publication/228623627_BOM-Lazy_gestion_de_la_variabilidad_en_el_desarrollo_de_Sistemas_Expertos_mediante_tecnicas_de_MDA)

Martín Aquino, A., Gegúndez Arias, M. E., Marín Santos, D., & Andujar Márquez, J. M. (2008). Sistema experto para la detección precoz de la retinopatía diabética mediante análisis de imágenes digitales de retina: Primeros resultados RETINOPATÍA DIABÉTICA MEDIANTE ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES DE RETINA: PRIMEROS RESULTADOS . Resumen. ResearchGate, August 2015, 11. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1142.7606>

Muñoz, L. B., & Muñoz, C. B. (2007). Análisis, diseño e implementación de un sistema experto para la ayuda en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades del jitomate en cultivo hidropónico [UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO]. [http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/339/Analisis\\_diseño\\_implementacion\\_sistema\\_jitomate.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/339/Analisis_diseño_implementacion_sistema_jitomate.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vega Huerta, H., Cortez Vásquez, A., & Huayna, A. M. (2009). Sistema Experto para la prevención de enfermedades basado en el consumo de alimentos cotidianos. Revista de Investigación de Sistemas e Informática, 6(1), 7-12. <https://doi.org/10.15381/risi.v6i1.3117>