



UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA ASESOR DE DIETAS
ALIMENTICIAS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES
NUTRICIONALES EN LAS ALUMNAS DEL 3ERO "C" DEL
COLEGIO SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DE CHICLAYO
UTILIZANDO LÓGICA DIFUSA EN JAVA WEB**

AUTOR: ALEJANDRO UGAZ PANDURO

ASESOR: CHRISTIAN DIOS CASTILLO

PIMENTEL-Mayo -2016



Presentado por:

Bach. ALEJANDRO UGAZ PANDURO

AUTOR

Ing. CHRISTIAN DIOS CASTILLO

ASESOR

“DESARROLLO DE UN SISTEMA ASESOR DE DIETAS ALIMENTICIAS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES NUTRICIONALES EN LAS ALUMNAS DEL 3ERO “C” DEL COLEGIO SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DE CHICLAYO UTILIZANDO LÓGICA DIFUSA EN JAVA WEB ”

Presentada a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán para optar título de INGENIERO DE SISTEMAS.

Aprobado por:

Ing. CARLOS ANTONIO ROJAS ORTIZ

PRESIDENTE

Ing. MARIO FERNANDO RAMOS MOSCOL

SECRETARIO

Ing. CARLOS CHIRINOS MUNDACA

VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis padres Alex Ugaz Solórzano y Azucena Panduro Huamán, por su comprensión y apoyo, enseñándome a afrontar con entusiasmo y perseverancia los retos de la vida, que gracias a su sacrificio debo mi profesión.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi eterna gratitud a mi familia, *amigos y docentes*; a quienes no me atrevo a nombrar, por temor de obviar a alguien; en el sentido de que todos sus aportes y apoyo fueron de gran utilidad para ver escritas estas páginas.

ÍNDICE

I. PLAN DE INVESTIGACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:.....	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	17
1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	17
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:.....	17
1.5 OBJETIVOS:	18
II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación:.....	20
2.1.1 A nivel intermacional.....	201
2.1.2 A nivel nacional.....	212
2.1.3 A nivel local	22
2.2 Estado del Arte:.....	212
2.3 TERMINOLOGÍA:.....	234
2.4 BASES TEÓRICO-CIENTÍFICAS:.....	24
2.4.1 Sistema Asesor:.....	25
2.4.2 Lógica Difusa:.....	26
2.4.3 SISTEMA EXPERTO.....	29
2.4.4 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	30
2.4.5 Tecnologías web.....	33
2.4.6 Lenguaje de programación JSP.....	36

2.4.7	Base de datos.....	38
2.4.8	Sistema De Gestión De Base De Datos	38
2.4.9	Arquitectura Cliente – Servidor	39
2.4.10	Lenguaje Estructurado de Consultas SQL.....	40
2.4.11	Sistema Manejador de Base de Datos PostGreSQL	40
2.4.12	Alimento.....	41
	A.- Clasificación de los Alimentos	41
	B.- Alimentación	41
III.	MARCO METODOLÓGICO:	
3.1	Tipo y diseño de la investigación:	67
3.2	Población y Muestra:.....	67
3.3	Hipótesis:	68
3.4	Operacionalización:.....	69
3.5	Métodos, técnicas de investigación.....	71
3.6.	Procedimiento para la recolección de datos	72
3.7	Análisis Estadístico e Interpretación de los datos	75
IV.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	
4.1	TABLAS ,GRAFICOS y CONCLUSIONES	76
4.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	86
V.	PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	
5.1	Aplicación de Metodología Scrum.....	88

5.2	Herramientas a utilizar en el desarrollo de la propuesta	90
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	
6-1	CONCLUSIONES GENERALES	97
6.2	CONCLUSIONES ESPECÍFICAS.....	97
	RECOMENDACIONES	98
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	
A.	BIBLIOGRAFÍA.....	98
B.	Direcciones Electrónicas	99
	ANEXOS	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Los Alimentos en el Perú.....	54
Tabla 2. Composición de Alimentos	55
Tabla 3.Composición alimentos(Carnes)	56
Tabla 4.Composición alimentos (leguminosas)	59
Tabla 5.Composición alimentos (leguminosas y derivados).....	60
Tabla 6.Composición alimentos (verduras y preparados)	61
Tabla 7.Composición alimentos (tuberculos y raices)	66
Tabla 8.Composición alimentos (frutas y preparados)	63
Tabla 9.Composición alimentos (azucares y productos dulces).....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.Encuesta a estudiantes del colegio "Santo Toribio de Mogrovejo" ...	76
Gráfico 2.Encuesta e estudiantes según edad	76
Gráfico 3.Encuesta estudiantes según talla	77
Gráfico 4.Encuesta estudiantes según peso	78
Gráfico 5.Estudiantes que consumen 3 comidas al día.....	79
Gráfico 6.Consumo de comida rápida	79
Gráfico 7.Consumo de calorías	80
Gráfico 8.Entrecomidas	81
Gráfico 9.Alimentos que acompañan el pan.....	81
Gráfico 10.Consumo de frutas.....	86
Gráfico 11.Consumo de verduras.....	83
Gráfico 12.Consumo de carne o pollo	83

Gráfico 13. Consumo de pescado	84
Gráfico 14. Consumo harina.....	84
Gráfico 15. Actividad que practican los estudiantes	85

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado la presente investigación denominada: “DESARROLLO DE UN SISTEMA ASESOR DE DIETAS ALIMENTICIAS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES NUTRICIONALES EN LAS ALUMNAS DEL 3RO ‘C’ DEL COLEGIO SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DE CHICLAYO UTILIZANDO LA LOGICA DIFUSA EN JAVA WEB” , tiene como objetivos:

a) General.

Construir un sistema asesor que permita determinar la dieta alimenticia para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas.

b) Específicos.

1. Investigación de campo mediante entrevistas a nutricionistas y revisión de artículos, en el tema de la nutrición.
2. Determinar los parámetros a considerar para la implementación de nuestro sistema experto.
3. Diseñar e implementar el algoritmo de control inteligente.
4. Construir una programación de menús que sea lo más diversa posible. Esto con el fin de evitar la rutina en la alimentación.
5. Análisis de los resultados y validez de la hipótesis.

A continuación se presenta de manera sucinta el contenido de cada uno de los capítulos que conforman la investigación:

En el capítulo I: Se considera la realidad problemática sobre el cual se desarrollará la investigación a través de los aspectos como: situación problemática, formulación del problema, delimitación de la investigación, justificación e importancia y objetivos.

En el capítulo II: Se refiere de manera sistemática la información recogida de las fuentes bibliográficas que contribuyen el marco teórico que fundamenta el presente trabajo.

En el capítulo III: Hace referencia al marco metodológico considerando los siguientes aspectos: tipo y diseño de la investigación, población y muestra, hipótesis, operacionalización, métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y el análisis estadístico e interpretación de datos.

En el capítulo IV: Se detalla la discusión y el análisis de resultados.

En el capítulo V se detallan las conclusiones obtenidas de acuerdo a los objetivos generales y específicos del desarrollo del proyecto.

Espero que la perspectiva, que se puede leer entre líneas no sea asumida como única sino por el contrario sirva de base para la discusión y el enriquecimiento del conocimiento; asimismo poniendo en práctica la tolerancia y flexibilidad intelectual, expreso mis sinceras disculpas por las omisiones mostrando la más absoluta apertura a las sugerencias y aportes que de seguro me van a permitir enriquecer y mejorar el presente trabajo.

EL AUTOR

RESUMEN

Siendo conocedor de que en la Institución Educativa Privada “Santo Toribio de Mogrovejo” no son ajenos al consumo diario de comida chatarra y tienen desconocimiento del valor nutritivo de los alimentos así como la diversidad de dietas nutricionales, fue el motivo a denominar a mi investigación:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA ASESOR DE DIETAS ALIMENTICIAS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES NUTRICIONALES EN LAS ALUMNAS DEL 3RO C DEL COLEGIO SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO DE CHICLAYO UTILIZANDO LA LOGICA DIFUSA EN JAVA WEB”. Cuyo objetivo es calcular dietas para un periodo de tiempo dado, con un cierto número de calorías diarias en promedio y donde los alimentos sean los más diversos posibles, que ayuden a contribuir a la mejora en la calidad de la alimentación de las personas.

Por lo cual la propuesta planteada es calcular una dieta individualizada para cada persona, que cumpla todos los requerimientos nutricionales establecidos, a través de un sistema de cómputo que satisfaga la necesidad de las personas dedicadas a la asesoría nutricional, de tener una herramienta que facilite y agilice la atención personalizada de numerosas personas con necesidad de mejorar su calidad alimenticia.

Este trabajo de investigación servirá también como fuente bibliográfica y de gran aporte significativo en la realización de futuras investigaciones relacionadas a satisfacer las necesidades de nutrición de las personas con un costo mínimo de alimentos, y guía a otros profesionales

Finalmente se ha considerado como palabras claves las siguientes:

- ✓ Sistema experto
- ✓ Fuzificación
- ✓ Defuzificación
- ✓ PostgreSQL.
- ✓ Inferencia

ABSTRACT

Being knowledgeable in the "Santo Toribio de Mogrovejo" high school are no strangers to the daily consume of junk food and they don't know about the nutritional value of foods and the diversity of nutritional diets, it was the reason to call my research:

"DEVELOPMENT OF AN EXPERT SYSTEM OF FOOD DIET TO SATISFY THE NUTRITIONAL NEEDS OF STUDENTS IN 3RD "C" AT "SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO " HIGH SCHOOL USING FUZZY LOGIC IN JAVA WEB" , Whose objective is to calculate allowances for a given time period, with a number of daily calories on average and where food is the most diverse possible, to help contribute to the improvement in the quality of food for people.

Therefore the proposal made is to calculate an individualized diet for each person, who meets all the nutritional requirements established through a computer system that satisfy the need of people dedicated to nutritional advisory, to have a tool that facilitates and expedite the personalized attention of many people need to improve their nutritional quality. .

This research will also serve as source is large and significant contribution to the realization of future research related to satisfy the nutritional needs of people with a minimum cost of food, and guidance to other professionals.

Finally, I have considered the following keywords:

- ✓ Expert System
- ✓ Fuzzification
- ✓ Defuzzification
- ✓ PostgreSQL.
- ✓ Inference

CAPITULO I: PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:

La alimentación juega un papel muy importante en el desarrollo físico y psicológico de las personas, de ahí la necesidad de conocer sus fundamentos nutricionales.

Sin embargo, alimentarnos de manera adecuada no es una tarea fácil, las personas tenemos la creencia de que existen alimentos “buenos” y “malos”; pero lo cierto es que tenemos buenos o malos hábitos de alimentación: El 46% del sector rural consume menos del mínimo necesario de proteínas diarias, mientras que en el sector urbano es de 54%

El hombre ha ido perdiendo, a lo largo de los siglos su instinto natural para alimentarse convenientemente. El ritmo de vida actual nos lleva a no tener horarios fijos y consumimos lo primero que encontremos en nuestro camino, pero estos malos hábitos que se adquieren con facilidad como lo son el ayuno, picotear, dietas riesgosas, atracones o uso de laxantes; son erróneas ya que estamos alimentados, incluso sobrealimentados pero no nutridos y como consecuencia perjudican nuestra salud, prueba de ello es que el porcentaje de adultos obesos en nuestro país llega a **62.4%**

Por último, en nuestro país existen alimentos que nos son útiles, nutritivos y asequibles porque la naturaleza ha puesto a nuestra disposición una inmensa variedad de ellos. Pero nos corresponde a nosotros saber utilizarlos, sin embargo sólo 10% de los peruanos conocen el contenido nutricional.

Las situaciones antes descritas me llevaron a formular las siguientes interrogantes:

- ¿Qué alimentos son los necesarios para cubrir las Necesidades de Nutrición de las personas?
- ¿Cómo se debe mezclar los alimentos para poder nutrir adecuadamente al comensal?

- ¿Cuáles son los factores que influyen en la mala nutrición de las personas?
- ¿Influirá el ingreso económico de la persona en su alimentación?

a) A Nivel Internacional.-

Las grandes diferencias en la alimentación del mundo se deben a limitaciones y oportunidades ecológicas que varían según las regiones. Algunos alimentos son muy nutritivos, pero la gente los desprecia porque su producción exige demasiado tiempo o esfuerzo o simplemente por el desconocimiento que tenemos de éstos.

Harris, M. (1999). Bueno para comer Madrid: Alianza, libro que muestra cómo los alimentos preferidos son aquellos que presentan una relación de costos y beneficios prácticos más favorables que los alimentos evitados y explica que la arbitrariedad de los hábitos alimentarios se puede explicar mediante elecciones relacionadas con la calidad de la nutrición del grupo

Las religiones del islamismo y judaísmo han eliminado de sus dietas a ciertos animales por prohibición divina, como es el caso del cerdo y la vaca. Mientras que los norteamericanos ingieren grandes cantidades de carne de vacuno, pero detestan la de caballo. En China, Japón, Corea y otras naciones de Asia, el índice de alérgicos a la leche es muy alto, mientras que los holandeses, daneses, suecos, y escandinavos consumen grandes cantidades de productos lácteos.

Gracia, M (1996). Paradojas de la alimentación contemporánea España: Icaria, libro que destaca la existencia de un nuevo orden alimentario por la confluencia de múltiples factores, es decir las transformaciones de los hábitos alimentarios son cada vez más rápido, conforme nos acercamos a nuestra época.

b) A nivel Nacional

Existe un elevado consumo de comida chatarra o fast food en la población, especialmente en Lima Metropolitana, donde alcanza un 66%

observándose muchos casos en los que la gente sube de peso no por comer en exceso, sino por alimentarse mal ; de acuerdo a un reciente estudio publicado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (Cenan) del Instituto Nacional de Salud (INS) del Ministerio de Salud (Minsa).

Esta estadística demuestra los malos hábitos de alimentación de la población en los últimos años, reflejándose en el incremento de algunas enfermedades desencadenadas por el sobrepeso y la obesidad.

c) A nivel Local

La población de la ciudad de Chiclayo integra a sus hábitos cultivos andinos y otras especies por lo cual su dieta se caracteriza por el consumo de arroz, azúcar, maíz, pallar, frijol y aves de corral.

Sin embargo, actualmente Chiclayo cuenta con gran actividad comercial que ha originado el consumo de pocos o demasiados alimentos de comida rápida para saciar el hambre sin los nutrientes necesarios con consecuencias muy graves: desnutrición por alimentarse inadecuadamente u obesidad por consumir cantidades excesivas; y que será demostrado al trabajar con un grupo control que desconoce sobre la educación nutricional originados por sus malos hábitos alimenticios incidiendo en cansancio en las horas de clases y hasta en un bajo rendimiento académico.

Ante esta situación el propósito de la investigación es proponer un Sistema Asesor de dietas Alimenticias para satisfacer las necesidades nutricionales en las alumnas del 3ro C del colegio “Santo Toribio de Mogrovejo” de Chiclayo utilizando la Lógica Difusa en Java Web.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿De qué modo la aplicación de un Sistema Asesor determina la dieta alimenticia que satisfaga los requisitos de nutrición de las alumnas del 3ro C del colegio Santo Toribio De Mogrovejo – De Chiclayo?

1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

El trabajo de investigación busca identificar los hábitos alimenticios y nivel de nutrición de las personas a través de una encuesta y es a partir del análisis de esa información que se propone desarrollar un Sistema Asesor de dietas alimenticias que satisfagan las necesidades nutricionales utilizando La Lógica Difusa en Java Web, el cual se realizará con las alumnas del 3ro “C” del Programa Laser de la Institución Educativa Privada “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:

a) Aporte Social:

La necesidad de realizar la presente investigación surge al observar la realidad problemática sobre la calidad de alimentación de las personas como consecuencia del desconocimiento de éstos para satisfacer las necesidades básicas de nutrición. Es por ello que este estudio contribuirá a que la población conozca y consuma todos los alimentos beneficiosos para mejorar su estado de salud.

b) Aporte Tecnológico:

Permitirá que las personas con ayuda de un sistema asesor obtengan la información correcta del tipo de dieta nutricional que deben consumir, brindándoles de esta manera a los interesados una herramienta que les permita optimizar el problema de su alimentación en miras a mejorar la salud y el bienestar.

Este sistema asesor adaptará los conocimientos científicos sobre requerimientos nutricionales y composición de alimentos y los transformará en una herramienta práctica que facilitará a diferentes personas la selección de una alimentación saludable y elevará a corto plazo los conocimientos sobre alimentación y nutrición y a largo plazo, eliminará las conductas alimentarias erróneas.

c) Aporte al campo de la Investigación:

Por último esta investigación, también servirá como:

- Fuente bibliográfica y de gran aporte significativo en la realización de futuras investigaciones relacionadas a satisfacer las necesidades de nutrición de las personas con un costo mínimo de alimentos.
- Guía a otros profesionales como: Ingenieros, Matemáticos, Nutricionistas, Enfermeras y Médicos para el enriquecimiento de sus conocimientos y comprender la implicancia de una dieta alimenticia en las personas y como es que a través de medios matemáticos se logrará solucionarla.

1.5 OBJETIVOS:

1.5.1 Objetivo general.

Construir un sistema asesor que permita determinar la dieta alimenticia para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas.

1.5.2 Objetivos específicos.

1. Investigación de campo mediante entrevistas a nutricionistas y revisión de artículos, en el tema de la nutrición.
2. Determinar los parámetros a considerar para la implementación de un sistema experto.
3. Diseñar e implementar el algoritmo de control inteligente.
4. Construir una programación de menús que sea lo más diversa posible. Esto con el fin de evitar la rutina en la alimentación.
5. Análisis de los resultados y validez de la hipótesis.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación:

En referencia al trabajo de investigación, existen antecedentes de estudio relacionados al tema por ello cito a:

- a) Saura S y Gerling V (2007): *Introducción a la Inteligencia Artificial*. De http://www.dsi.fceia.unr.edu.ar/downloads/ing_conocimiento/EjemplosKappa/SE-nutricion/InformeSExperto.pdf

En su informe *Introducción a la Inteligencia Artificial: Sistema Experto en Nutrición* lo llevo a cabo por ser un tema de interés para la sociedad, ya que la buena alimentación significa prevención de enfermedades y disminución de los costos de salud. Sin embargo, las ofertas de alimentos son muchas y las publicidades generan confusión, por lo que es común la mala alimentación, el autodiagnóstico de dietas y el desconocimiento.

Concluye: Es un asesor de alimentación que evalúa las características de cada persona como edad, sexo, peso, altura, actividad física, y enfermedades y de acuerdo con estas determina el consumo de alimentos de cada grupo de la pirámide alimenticia que le corresponden para tener una buena salud.

- b) Flores P., Ramirez D. y Jimenes I. (2006): *Pladiet* (2da Edición). Recuperado de [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/ris-ci/pdfs/C560PL.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/ris-ci/pdfs/C560PL.pdf)

En su libro *Sistemas, Cibernética e Informática* presenta las bases de funcionamiento del sistema *Pladiet* para calcular dietas con un modelo de programación no lineal utilizando algoritmos genéticos

Concluye: El sistema de cómputo *Pladiet* satisface la necesidad, de las personas dedicadas a la asesoría nutricional, de tener una herramienta que agilice la atención de numerosos pacientes con necesidad de mejorar su calidad alimenticia.

- c) Romero M, y Rodriguez J. (2001): *SEFDA*. Recuperado de <http://tecnura.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/138>

En su libro Sistema Experto para la formulación de dietas alimenticias por vía enteral en el ser humano; indica que la alimentación es fuente de vida; permite la subsistencia del ser humano en el medio y su desarrollo como un individuo normal. El proceso se puede realizar de dos formas, dependiendo el estado del tracto gastrointestinal humano; la primera se denomina nutrición por vía enteral (oral) y la segunda nutrición paterna (por tubo).

Concluye: Que SEFDA es una herramienta utilizada en caso de patologías y sirve de apoyo en el área de nutrición para controlar el estado de salud de los pacientes a través del buen uso de la alimentación.

Asimismo, existen trabajos cuyo propósito ha sido el contribuir a lograr mejoras alimenticias en la población.

2.1.1 A nivel internacional

- **Belen Del Rio, M. (2010): “Los Alimentos” Argentina : Bahía Blanca :** En su tesis determina que cuando el ser humano se alimenta lleva a cabo una actividad puramente instintiva y puede elegir con qué alimentarse motivado por diversos factores.

Concluye:

El poder elegir , tiene no obstante el riesgo de equivocarse, de no optar por lo más conveniente. Por ello es necesario conocer y seguir las orientaciones sobre qué alimentos son mejores para nuestra salud. su clase, calidad, cantidad y distribución a lo largo del día y tener en cuenta otros valores que pueden influir en la elección. Es necesario incorporar hábitos y costumbres de alimentación desde niños y nada mejor que comenzar a trabajar con esta problemática , que permita el día de mañana una forma de conciencia para mantener el equilibrio.

2.1.2 A nivel nacional

- **Murillo, E. (2011) : “Determinar dietas alimenticias para estudiantes universitarios de Arequipa” Perú : Arequipa:** En su tesis indica que la nutrición en nuestro medio es un problema que se encuentra en plena investigación, por lo tanto, mientras no se llegue a resultados concretos, las personas arequipeñas seguirán alimentándose en condiciones no óptimas.

Concluye:

Lo más importante es determinar dietas alimenticias posible de satisfacer las necesidades nutricionales de los estudiantes universitarios en Arequipa.

2.2 Estado del Arte:

Los sistemas de información tradicionales son mecanizados, concebidos e implementados como instrumentos que procesan información con el propósito de apoyar a la toma de decisiones, contener “conocimiento técnico”, reducir a un grado mínimo el error humano, automatizar las operaciones repetitivas, bajar costos, facilitar la tarea al usuario, ofrecer información, manipular gran cantidad de datos y satisfacer las necesidades del usuario, mientras que los sistemas basados en conocimiento(nuestro caso) se consideran como una extensión de los sistemas de información, cuyos alcances y complejidad son mayores,. Estas tienen por propósito aprender, evolucionar, adaptar, razonar, tomar decisiones contener conocimiento empírico, mundano y del lenguaje, analizar problemas, generar alternativas de solución, emular al experto humano y generar conocimiento a partir del que ya se tiene.

Este sistema experto lo hemos relacionado con las dietas alimenticias, porque actualmente la nutrición es un tema de moda y de interés para la sociedad, ya que la buena alimentación significa prevención de enfermedades y disminución de los costos de salud. Sin embargo, las

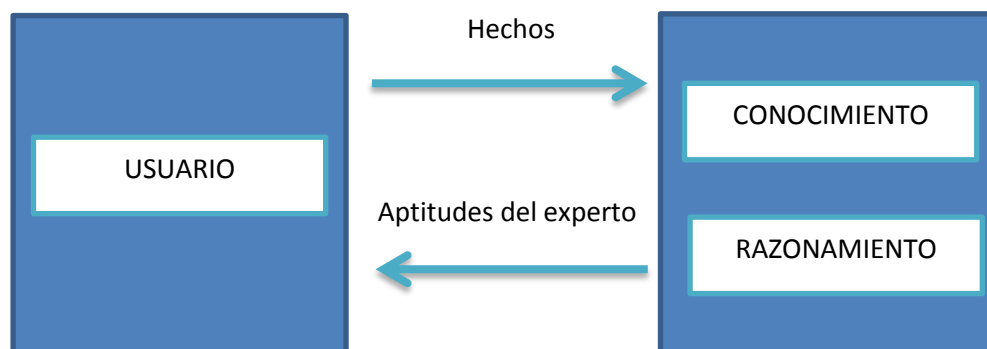
ofertas de alimentos son muchas y las publicidades generan confusión, por lo que es común la mala alimentación, el autodiagnóstico de dietas y el desconocimiento.

Esto hace necesaria la intervención de un experto humano con conocimientos en el tema, en la actualizada se han desarrollado algunos sistemas expertos basados en dietas alimenticias, mostraremos que beneficios ha traído su implementación.

Beneficios que genera:

Puesto que el conocimiento y la experiencia de los expertos en el área de nutrición no están disponibles en las situaciones en que se requiere debido a diferentes factores que lo impiden. Por este motivo, es necesario desarrollar un sistema de apoyo para que los especialistas puedan mejorar la confiabilidad de los tratamientos nutricionales de los pacientes.

- Al usar un sistema experto de dietas alimenticias se mejoró la calidad de conocimiento del nutricionista: si se sistematiza el conocimiento y los procesos de solución a problemas se tiene la posibilidad de ordenar, clarificar y dar rigor a las diferentes reglas y criterios de decisión que utiliza. Se preserva el conocimiento de verdaderos expertos en nutrición a través de la conformación de una base de conocimiento que no muere ni se pensiona o traslada
- Además que facilita los procesos de comunicación entre el nutricionista y el paciente, es decir simplificar los procesos de transferencia del conocimiento, extrayendo la justificación de soluciones de una base de conocimiento empleando un método de búsqueda estructurado.



2.3 TERMINOLOGÍA:

- **Sistema experto:** Llamados así porque emulan el razonamiento de un experto en un dominio concreto, y en ocasiones son usados por éstos. Con los sistemas expertos se busca una mejor calidad y rapidez en las respuestas, dando así lugar a una mejora de la productividad del propio experto al usar este tipo de sistemas informáticos.
- **Fuzificación:** Su estructura está constituida por tres bloques principales: el de transformación de los valores numéricos en valores de Lógica difusa; el motor de inferencia que emplea las reglas; y el bloque de conversión de los valores de la Lógica difusa en valores numéricos.
- **Defuzificación:** El resultado producto de la evaluación de reglas difusas es, por supuesto, difuso. en el ejemplo previo el resultado podría ser lingüísticamente expresado como principalmente pos-pequeño pero también ligeramente cero.
- **AJAX:** Se trata de una técnica para usar el protocolo HTTP mediante JavaScript. Puede usarse simplemente para solicitar páginas al servidor con JavaScript, documentos que al fin y al cabo son contenidos de texto.
- **SQL:** Es el lenguaje de consulta estructurado o SQL (por sus siglas en inglés (*Structured Query Language*) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ellas.

- **PostgreSQL:** es un SGBD relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD.
- **Inferencia:** es una evaluación que realiza la mente entre proposiciones. En lógica formal, son expresiones bien formadas de un lenguaje formal (EBF) que, al ser relacionadas, permiten trazar una línea lógica de condición o implicación lógica entre las diferentes EBF.

2.4 BASES TEÓRICO-CIENTÍFICAS:

2.4.1 Sistema Asesor:

Es un programa computacional que se comporta como un experto humano en un dominio especializado del conocimiento:

1.- Resuelve problemas del nivel de complejidad que maneja el experto.

2.- Utiliza un “modelo computacional” del proceso de razonamiento del experto. HARMER, P (1998)

- a) Es un sistema con pericia en la solución de problemas, esto es, un sistema que posee razonamientos, habilidades y conocimientos acerca de un dominio particular, para resolver los problemas de forma similar a la de un experto humano.

Asimismo, estos sistemas han sido implementados en diversos paradigmas de programación, como la estructurada, la lógica y la orientada a objetos, entre otros, existiendo una tendencia en su desarrollo hacia lenguajes de cuarta generación y métodos de programación visual para dar un ambiente y una estructura amigable de comunicación con el usuario. LIAO, N. (2003)

Es un sistema de control que da seguridad a los consumidores respecto a la calidad de los alimentos ya que propone una alimentación variada que cubra todas las ingestas recomendadas de nutrientes. Este asistente nutricional proporciona la mejor atención a sus clientes, y genera en minutos dietas personalizadas, equilibradas, a las necesidades de cada usuario.”SCOTCH, B. (2011)

La importancia de contar con un Sistema Asesor en dietas nutritivas es la necesidad de mejorar la calidad de alimentación porque se logrará que las personas tengan una correcta alimentación al menor costo posible y disponer a los interesados una herramienta que les permita optimizar el problema de la alimentación, buscando mejorar la salud y el bienestar.

Este programa contiene diversas tablas de datos fundamentales en la práctica de la nutrición y de la dietética:

1. Tabla de composición nutricional: Contiene información sobre la composición en energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono, fibra, minerales, vitaminas, colesterol, ácidos grasos, aminoácidos, de los alimentos más habituales.
2. Tabla de medidas caseras, unidades y raciones más habitualmente utilizadas.

Estas valoraciones se archivan a su vez en una tabla, que puede exportarse en formato de base a cualquier otro programa, ya sea de tratamiento estadístico, hoja de cálculo o procesador de textos.

Se puede trabajar con varias ventanas abiertas simultáneamente, lo que permite comparar alimentos, platos, etc.

El programa presenta los resultados en informes configurables por el usuario, y gráficas, que pueden verse en pantalla o impresos, y que pueden exportarse a otros programas de tratamiento.

2.4.2 Lógica Difusa:

Es una alternativa de control valiosa para procesos que no pueden describirse con un modelo matemático o su desarrollo es muy complejo. El control lógico difuso utiliza una descripción del proceso mediante reglas que son desarrolladas a partir de un conocimiento seguro del proceso. También se utiliza esta tecnología en los sistemas expertos basados en conocimiento.

Una de las ventajas de la lógica difusa es la posibilidad de implementar sistemas basados en ella tanto en hardware como en software o en combinación de ambos.

a) Características de la Lógica Difusa:

1. Soporta datos imprecisos
2. Es conceptualmente fácil de entender
3. Es flexible
4. Es tolerante a los datos imprecisos
5. Se basa en el lenguaje humano
6. Se basa en la experiencia de expertos concedores del problema en cuestión
7. Puede modelar funciones no lineales de alguna complejidad
8. Combina en forma unificada expresiones lingüísticas con datos numéricos
9. No se necesita conocer el modelo matemático que rige su funcionamiento

b) Lógica Difusa en Inteligencia Artificial

Se utiliza para la resolución de una variedad de problemas, principalmente los relacionados con control de procesos industriales complejos y sistemas de decisión en general, la

resolución y comprensión de datos. Estos sistemas imitan la forma en que toman decisiones los humanos, con la ventaja de ser muy rápidos.

c) **Conjuntos difusos**

Se basa en el mismo principio de un conjunto concreto, con la diferencia que un elemento puede pertenecer parcialmente a un conjunto.

d) **Números difusos**

Son conjuntos difusos definidos en el espacio de los números reales.

e) **Variable Lingüísticas**

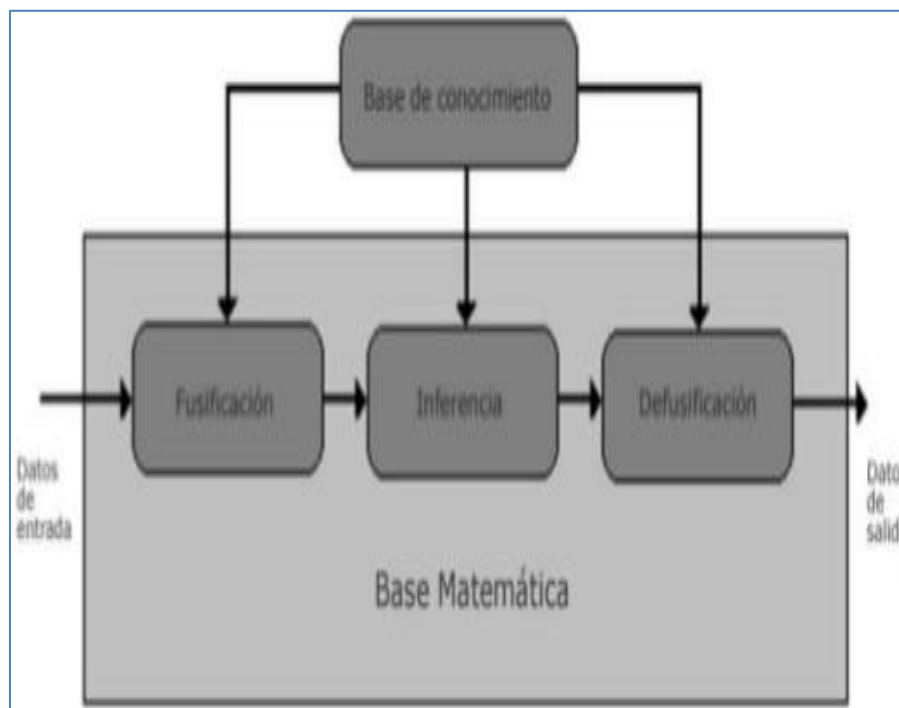
Permiten la valoración de variables en términos lingüísticos como por ejemplo: poco, nunca, mucho, etc...

f) **Sistema de control**

Estos sistemas permiten describir un conjunto de reglas que utilizaría una persona para controlar un proceso y a partir de estas reglas generar acciones de control:

Esquema 01

Diagrama de bloques de un control difuso



- 1.- **Fuzificación:** Tiene como objetivo convertir valores crisp (reales) en valores difusos
- 2.- **Base de Conocimiento:** Contiene el conocimiento asociado con el dominio de la aplicación y los objetivos del control.
- 3.- **Interferencia:** Relaciona los conjuntos difusos de entrada y salida para representar las reglas que definirán el sistema mediante el uso de condiciones.
- 4.- **Defuzificación:** Realiza el proceso de adecuar los valores difusos generados en la inferencia e valores crisp, que posteriormente se utilizarán en el proceso de control

2.4.3 SISTEMA EXPERTO

2.4.3.1 Concepto

Se define como un sistema informático (hardware y software) que simula a los expertos humanos en un área de especialización dada.” Como tal, un sistema experto debería ser capaz de procesar y memorizar información, aprender y razonar en situaciones deterministas e inciertas, comunicar con los hombres y/u otros sistemas expertos, tomar decisiones apropiadas, y explicar por qué se han tomado tales decisiones. Un sistema experto es un consultor que puede suministrar ayuda a (o en algunos casos sustituir completamente) los expertos humanos con un grado razonable de fiabilidad.

2.4.3.2 Características De Un Sistema Experto

- 1) Solucionan problemas aplicando su experiencia de una forma eficaz, haciendo deducciones a partir de datos incompletos o inciertos.
- 2) Explican y justifican lo que están haciendo.
- 3) Se comunican con otros expertos y adquieren nuevos conocimientos.

- 4) Reestructuran y reorganizan el conocimiento.
- 5) Interpretan al mismo tiempo el espíritu y la letra de las reglas.
- 6) Determinan cuando un problema está en el dominio de su experiencia.

2.4.3.3 FUNCION DE UN SISTEMA EXPERTO

Aportar soluciones a problemas, como si de humanos se tratara, es decir capaz de mostrar soluciones inteligentes. Esto Es posible gracias a que al sistema lo crean con expertos (humanos), que intentan estructurar y formalizar conocimientos poniéndolos a disposición del sistema, para que este pueda resolver una función dentro del ámbito del problema, de igual forma que lo hubiera hecho un experto .

2.4.4 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

En el sistema a desarrollar se utilizará el Lenguaje Unificado para Modelado UML, ya que este lenguaje define una notación y un proceso para construir Sistemas de Software complejos y ofrece un rico conjunto de métodos lógicos y físicos con los cuales se puede razonar sobre diferentes aspectos del sistema.

2.3.4.1. Definición

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual de propósito general que es usado para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema software (Jacobson I., Booch G. y Rumbaugh J, 2000). El UML captura información acerca de la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema es modelado como una colección de objetos discretos que interactúan para desempeñar un trabajo que en última instancia

beneficia a un usuario externo. La estructura estática define el tipo de objetos importantes para un sistema y su implementación, así como la relación entre los objetos. El comportamiento dinámico define la historia de los objetos sobre el tiempo y la comunicación entre objetos para cumplir metas.

Partiendo del hecho que las diferencias entre los métodos disminuyen y que la guerra de métodos no hace progresar la tecnología de objetos, Jim Rumbaugh y Grady Booh decidieron a finales de 1.994, unificar sus trabajos en un método único: El Método Unificado (The Unified Method). Un año más tarde se les unió Ivan Jacobson. Los tres autores fijaron cuatro objetivos:

- 1) Representar sistemas completos (más allá de un solo programa) por conceptos de objetos.
- 2) Establecer una relación explícita entre los conceptos y los artefactos ejecutables.
- 3) Tener en cuenta los factores de escala inherentes a los sistemas complejos y críticos.

2.3.4.2. Modelos

Un modelo es la representación en un cierto medio de algo en el mismo u otro medio. El modelo captura los aspectos importantes del ente que será modelado desde un cierto punto de vista, simplificando u omitiendo el resto.

Modelo de Casos de Uso: El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos. Contiene actores, casos de uso y sus relaciones.

2.3.4.3. Diagramas

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos, usualmente representado como un grafo conectado de

vértices (elementos) y arcos (relaciones).

Diagramas de Casos de Usos: Un diagrama de caso de uso es un diagrama que muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones. Los mismos sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso dentro de un sistema. A continuación se explican los elementos del diagrama de casos de usos con detalle

- a) **Casos de Usos:** Un caso de uso describe un conjunto de secuencias, donde cada una representa la interacción de los elementos externos al sistema (Actores) con el mismo sistema. Un caso de uso representa un requisito funcional de un sistema; por ejemplo un caso de uso imprescindible para un colegio es la inscripción de sus alumnos. Los casos de uso son representados por una elipse que contiene el nombre del caso de uso. El nombre es una cadena de texto y cada caso de uso debe tener uno diferente que lo identifique y distinga de otros casos de uso.
- b) **Actor (es):** Un actor es la representación de un conjunto coherente de roles que los usuarios de los casos de uso juegan cuando interactúan con estos. Por lo general, representan el papel desempeñado por una persona, un dispositivo, un objeto e incluso otro sistema que interactúa con el sistema propuesto. Debido a que los actores representan usuarios del sistema, ellos ayudan a delimitar el sistema y proporcionan un panorama más claro de lo que el sistema debe hacer. Los casos de uso son desarrollados de acuerdo a las necesidades de los actores. Un actor puede ser representado con un rectángulo con el estereotipo actor. El estereotipo estándar es un icono representado por una persona dibujada con líneas. Existen varias relaciones estándares entre casos de uso o entre actores y casos de uso: asociación, generalización y uso.

- c) **Relación de Dependencia:** Es una conexión de uso que indica que cualquier cambio en un elemento puede afectar a otro elemento que la utiliza, pero no necesariamente de modo inverso. Esta es representada por una flecha, de línea no continua, orientada hacia el elemento del que se depende.
- d) **Relación de Generalización:** Es la relación que existe entre un elemento general y un caso específico de ese mismo elemento. La generalización significa que los objetos hijos se pueden emplear en cualquier lugar donde pueda aparecer el padre, más no a la inversa. Esta relación se representa por una flecha continua con punta vacía orientada hacia el padre.
- e) **Relación de Asociación:** Se entiende por la relación estructural que indica que los objetos de un elemento están conectados con los objetos de otro. Una asociación se representa por una línea continua que conecta las clases

2.4.5 Tecnologías web

2.4.5.1 Aplicación Cliente – Servidor

Programa compartido en toda una red. El programa se encuentra almacenado en un servidor de red y puede ser utilizado simultáneamente por más de un cliente.

2.4.5.2 Servidor Web

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol). Este protocolo pertenece a la capa de aplicación del modelo OSI y está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Es un programa que se ejecuta continuamente en un ordenador (también se emplea el término para referirse al ordenador que lo

ejecuta), manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador web) y que responde a estas peticiones adecuadamente, mediante una página web que se exhibirá en el navegador o mostrando el respectivo mensaje si se detectó algún error.

2.4.5.3 Servidor web Apache

Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente (servidor web).

Los Servicios de Internet Information Services (IIS) proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor Web seguro. Si ha pensado alojar un sitio Web y FTP (File Transfer Protocol, Protocolo de transferencia de archivos) con IIS, configure el servidor como un servidor de aplicaciones.

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que Behelendorf eligió ese nombre porque quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU, y en esos momentos la preocupación de su grupo era que llegasen las empresas y "civilizasen" el paisaje que habían creado los primeros ingenieros de internet. Además Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA.

2.4.5.4 Lenguaje de Etiquetas por Hipertexto

El lenguaje de marcas de hipertexto que se utiliza para documentos del World Wide Web. HTML es una aplicación de SGML que utiliza etiquetas para marcar los elementos, como texto y gráficos, en un documento para indicar como deberían visualizar los exploradores Web estos elementos al usuario y como deberían responder a las acciones del usuario, como la activación de un enlace presionando una tecla o haciendo clic con el ratón. HTML 2.0, definido por el Internet Engineering Task Force (IETF), incluye características del HTML común a todos los exploradores Web alrededor de 1995 y fue la primera versión de HTML ampliamente utilizado en el WWW.

HTML 5, es la última versión del lenguaje en el que se escriben las páginas Webs y los blogs de Blogger, un lenguaje que sólo son capaces de leer los últimos navegadores, ya que los que son más anticuados hay algunas etiquetas que no son capaces de interpretar. En un blog el uso de HTML5 se realiza principalmente en las plantillas, es decir: nuestra plantilla puede estar escrita en HTML4, o en HTML5, usando la versión 2 ó 3 de CSS. Sirve para integrar contenidos multimedia, flash y para dar un sentido semántico a cada parte del blog o página web.

HTML 5 es un lenguaje en el que se escriben las páginas Web, que permite hacer enlaces (hipertexto) y que es leído por los navegadores para poder mostrar la información en la pantalla de tu ordenador de una forma correcta. Por ejemplo, el lenguaje HTML5 indica al navegador cuando un texto tiene un enlace y también la dirección URL a la que tiene que dirigirse si se hace click sobre el link. Los lenguajes humanos son algo vivo que evoluciona a lo largo del tiempo y al HTML le pasa lo mismo, según ha ido evolucionando Internet se ha ido modificando.

2.4.5.5 Técnica de desarrollo web AJAX

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se requieren al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página. JavaScript es el lenguaje interpretado (scripting language) en el que normalmente se efectúan las funciones de llamada de Ajax mientras que el acceso a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, objeto disponible en los navegadores actuales. En cualquier caso, no es necesario que el contenido asíncrono esté formateado en XML.

Ajax es una técnica válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores, dado que está basado en estándares abiertos como JavaScript y Document Object Model (DOM).

2.4.6 Lenguaje de programación JSP

Es un lenguaje para la creación de sitios web dinámicos, acrónimo de Java Server Pages. Está orientado a desarrollar páginas web en Java. JSP es un lenguaje multiplataforma. Creado para ejecutarse del lado del servidor. JSP fue desarrollado por Sun Microsystems. Comparte ventajas similares a las de ASP.NET desarrollado para la creación de aplicaciones web potentes.

La tecnología de JSP permite a los desarrolladores y a los diseñadores de web desarrollar rápidamente y mantener fácilmente páginas dinámicas, ricas en información como son las que soportan a sistemas de negociación. La tecnología de los JSP separa la interfaz del usuario de la parte lógica del contenido permitiendo a los diseñadores cambiar a su disposición las plantillas de la interfaz sin alterar el contenido dinámico subyacente.

JSP también permite introducir código para la generación dinámica de HTML dentro de una página web. Esta surge por la necesidad de crear aplicaciones dinámicas para web de forma fácil, ya que la mejor parte del resultado de un programa CGI es estático. Se podría pensar entonces en JavaScript, pero este genera HTML dinámicamente en el cliente y no puede acceder a los recursos del servidor.

CARACTERÍSTICAS

- ✓ Conjunta el poder de Java en el servidor y la flexibilidad de HTML en el browser.
- ✓ No sólo se puede utilizar HTML, sino también XML o WML.
- ✓ Hace más fácil reusar componentes con JavaBeans los cuales realizan tareas más específicas.
- ✓ Su función es saber cómo procesar una solicitud para crear una respuesta.
- ✓ Soporta contenido dinámico que refleja las condiciones del mundo real.
- ✓ Es más rápido y fácil crear aplicaciones de web

2.4.7 Base de datos

2.4.7.1 Definición

Una base de datos es una colección de datos relacionados. Por datos, se quiere decir hechos conocidos que pueden registrarse y

que tienen un significado implícito. Una base de datos tiene las siguientes propiedades implícitas:

- Una base de datos representa algunos aspectos del mundo real, en ocasiones denominado mini mundo o Universo del Discurso. Los cambios en el mini mundo se reflejan en la base de datos.
- Una base de datos es una colección de datos lógicamente coherentes, con algunos significados inherentes. Un conjunto aleatorio de datos no puede considerarse como una base de datos.
- Las bases de datos se diseñan, construyen y pueblan con datos para un propósito específico. Está destinada a un grupo de usuarios y tiene algunas aplicaciones preconcebidas de interés para dichos usuarios.

2.4.8 Sistema De Gestión De Base De Datos

Es una colección de programas que permiten a los usuarios crear y mantener una base de datos. Por lo tanto un SGBD es un sistema de software de propósito general que facilita los procesos de definición, construcción, y manipulación de base de datos para distintas aplicaciones. Ahora veamos descrito cada uno de estos procesos:

La definición: consiste en especificar los tipos de datos, las estructuras y restricciones para los datos que se van a almacenar en dicha base de datos.

La construcción: es el proceso de almacenar los datos concretos sobre algún medio de almacenamiento controlado por el SGBD.

La manipulación: incluye funciones como consultar la base de datos para recuperar unos datos específicos, actualizar la base

de datos para reflejar los cambios ocurridos en el mini mundo, y generar informes a partir de los datos.

2.4.9 Arquitectura Cliente – Servidor

Se usa para caracterizar un SGBD cuando la aplicación se ejecuta físicamente en una máquina, llamada cliente, y otra, el servidor, se encarga del almacenamiento y el acceso a los datos. Los proveedores ofrecen diversas combinaciones de clientes y servidores; por ejemplo, un servidor para varios clientes.

2.4.10 Lenguaje Estructurado de Consultas SQL

El lenguaje de consulta estructurado es un sublenguaje de base de datos utilizado para la consulta, actualización y administración de bases de datos relacionales, el estándar de facto para los productos de bases de datos.

2.4.11 Sistema Manejador de Base de Datos PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de manejador de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. El director de este proyecto es el profesor Michael Stonebraker, y fue patrocinado por Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), el Army Research Office (ARO), el National Science Foundation (NSF), y ESL, Inc.

PostgreSQL es una derivación libre (OpenSource) de este proyecto, y utiliza el lenguaje SQL92/SQL99, así como otras características que comentaremos más adelante.

Fue el pionero en muchos de los conceptos existentes en el sistema objeto-relacional actual, incluido, más tarde en otros sistemas de gestión comerciales. PostgreSQL es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación

a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional.

Características de PostgreSQL

A continuación se enumeran las principales características de este gestor de bases de datos:

1. Implementación del estándar SQL92/SQL99.
2. Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propios.
3. Incorpora una estructura de datos array.
4. Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
5. Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
6. Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
7. Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
8. Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

2.4.12 Alimento

“Alimento es cualquier producto de origen animal o vegetal que aporta energía y nutrientes. Los alimentos son intercambiables entre sí, no así los nutrientes, lo que hace imprescindible conocer su calidad y cantidad, así como sus interrelaciones metabólicas”. **RODRIGAN, ME (2013)**

A.- Clasificación de los Alimentos

a) **Glúcidos:** FAO/OMS/UNU define a los Glúcidos como “Los nutrientes que tienen como función principal proporcionar la energía necesaria para caminar, correr, jugar, etc. por esta razón se les denomina alimentos energéticos”

b) **Proteínas:** FAO/OMS/UNU define a las proteínas como sustancias que constituyen los tejidos del cuerpo especialmente los tejidos musculares. También se les denomina alimentos plásticos, debido a su función.

c) **Lípidos:**

El Diccionario Enciclopédico Ilustrado Océano Un define a los lípidos como: “Sustancia orgánica corrientemente denominada grasa, insoluble en el agua, soluble en bencina y éter, y formada por ácidos grasos unidos a otros cuerpos”.

d) **Vitaminas:** Son sustancias orgánicas indispensables para el crecimiento y el buen funcionamiento del organismo que por sí mismo no pueden realizar sus síntesis. FAO/ OMS/ UNU clasifica las vitaminas de la siguiente forma:

1. **Vitamina A:** los alimentos que más la contienen son los vegetales verdes y amarillos (lechuga, espinacas, perejil, zapallos, zanahoria); también se encuentran en los huevos, mantequilla, aceite de hígado y en la leche. Ayudan al crecimiento y protege contra las infecciones del aparato respiratorio. Contribuye a conservar la vista y la piel sana. Su carencia provoca ceguera, sequedad de la piel, y disminuye las defensas.

2. **Vitamina B:** contribuye a mantener el buen funcionamiento de los nervios, la sangre y la piel. Ayuda a mantener el apetito y la digestión. Existen varias vitaminas del grupo B y se encuentran en la leche, legumbres, levadura, hígado, papas yemas de huevo y

carne.

3. **Vitamina B1:** Es buena para el correcto funcionamiento del sistema nervioso. Se encuentra en el hígado de vaca o cordero, riñón de cordero, pollo, bacalao, papa, avena, trigo, carne, maíz, ostras, las legumbres, leche, el huevo. No se almacena en el organismo, por lo tanto, se debe suministrar diariamente. Su carencia provoca la baja de peso, problemas cardiacos, irritabilidad, convulsiones.
4. **Vitamina B2:** Esta vitamina raramente se presenta con deficiencia en nuestro organismo. La podemos encontrar en la leche, las papas, la zanahoria, miel, nueces, duraznos, levadura de cerveza, espinacas, en el hígado. Su carencia produce inflamación en las encías, trastornos de la piel y produce anemia.
5. **Vitamina B6:** intervienen los procesos de maduración de los glóbulos rojos de la sangre y conservación de la piel. Su carencia provoca desequilibrio en el sistema nervioso, trastornos mentales, afecciones estomacales e intestinales, Esta vitamina la encontramos en los vegetales verdes, yogurt, queso, levadura de cerveza y la leche.
6. **Vitamina B12:** esta vitamina tiene la particularidad de favorecer una mejor asimilación de los alimentos. Su carencia provoca bajas en las defensas, mal funcionamiento del sistema nervioso, poco crecimiento. Se encuentra en el hígado de bacalao, frutas, verduras.

B. Alimentación

Según el portal web Alimentación y su Calidad de Vida, Alimentación es un elemento importante en la buena salud, influye la calidad de los alimentos, la cantidad de comida y los hábitos alimentarios para un bienestar del ser humano, con lo cual se obtiene una nutrición

equilibrada.

C. Dieta Balanceada

“Es aquella que a través de los alimentos que forman parte de cada una de las comidas aporta nutrientes en las proporciones que el organismo sano necesita para su buen funcionamiento”.

- a) Para saber cuál es la cantidad de cada alimento que se debe comer, es muy fácil imaginarse el plato dividido en tres sectores de tamaños semejantes, el primero, rico en carbohidratos (arroz, pasta, algún tipo de raíz o tubérculo); el segundo, por una buena fuente de proteínas de buena calidad (carne de res magra, pollo, pescado, huevo, queso); el tercero, con una buena porción de ensaladas de vegetales frescos, acompañado con una porción de fruta.
- b) El término "balanceada" significa simplemente que una dieta que satisface adecuadamente los requerimientos nutritivos, sin proporcionar un exceso de algunos de los nutrientes. Para obtener una dieta balanceada, se debe consumir una variedad de alimentos de cada uno de los grupos de alimentos.
- c) Existen varias pautas útiles para ayudarle a la persona a planear una dieta balanceada y son, entre otras:
 1. La pirámide de los grupos básicos de alimentos.
 2. Las Pautas Dietéticas para los Estados Unidos (Pautas sobre las Porciones Diarias Recomendadas).
- d) Una dieta balanceada debe incluir necesariamente todos los grupos de nutrientes en las siguientes proporciones: 6 porciones diarias de hidratos de carbono complejos; 5 porciones de frutas o verduras; 2 porciones de leche o yogur (o bien, leche de soja enriquecida con calcio); 2 porciones de proteínas, y de 15 a 25 gramos de grasas y aceites.

e) Las Fuentes Alimenticias son:

1. Grupo lácteo (leche y sus derivados)
2. Leche, queso y yogur
3. Grupo de carnes (carne y sustitutos de la carne)

Carne: pollo, pescado, carne de res, cerdo, cordero

Huevos

4. Leguminosas: frijoles y arvejas. Nueces y semillas.
5. Grupo de granos (panes y cereales).

Panes integrales, Panes enriquecidos, Arroz, Pasta.

f) Pautas generales:

1. Consumir mínimo 3 comidas al día
2. No omitir el desayuno
3. Tomar 5 raciones de frutas y verduras al día
4. No fumar
5. Realizar 30 minutos de actividad física diaria
6. Moderar el consumo de alcohol.
7. Consumir alimentos de cada uno de los cuatro grupos alimenticios, en toda comida.

g) El paso más importante al seguir una dieta balanceada es educarse a sí mismo acerca de lo que el cuerpo necesita, además de leer los ingredientes y la etiqueta nutricional de todos los alimentos que se consuman.

Efectos secundarios

1. Una dieta mal balanceada puede causar problemas en la conservación de los tejidos del cuerpo, el crecimiento y el

desarrollo, el funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro, así como también problemas en los sistemas muscular y óseo.

h) Algunas de las recomendaciones claves son:

1. Seguir una dieta balanceada baja en grasas saturadas y grasas transaturadas, colesterol, azúcares agregados, sal y alcohol.
2. Equilibrar la ingesta de calorías con el ejercicio. Se recomienda disminuir lentamente la ingesta calórica mientras se incrementa el ejercicio para prevenir el aumento gradual de peso con el tiempo. Igualmente, se debe hacer ejercicio regularmente y reducir las actividades sedentarias.
3. Se recomienda consumir dos tazas de frutas y 2 y 1/2 tazas de verduras por día para personas que siguen una dieta promedio de 2.000 diarias.
4. Se recomienda consumir el equivalente a tres o más onzas de productos integrales diariamente.
5. Se deben incluir diariamente tres tazas de leche baja en o libre de grasa o productos lácteos equivalentes.
6. Menos del 10% de las calorías deben provenir de los ácidos grasos saturados.
7. Se deben evitar los ácidos grasos transaturados.
8. La ingesta de colesterol debe ser de menos de 300 mg/día.
9. La ingesta total de grasa no debe exceder el 20 al 35% de las calorías. Se recomienda seleccionar grasas "buenas" tales como pescado, nueces y aceites vegetales que contengan ácidos grasos poliinsaturados y mono insaturados. Lo preferible es el consumo de carne magra, baja en o libre de grasa, carne de aves, legumbres secas y leche o productos lácteos.

10. La ingesta total de grasas puede aproximarse al 35% si la mayoría de éstas son grasas "buenas".
11. Es aconsejable mantenerse lejos de azúcares agregados.
12. Se debe consumir menos de 2.300 mg (aproximadamente una cucharadita de sal) de sodio diariamente, y limitar la sal agregada en la preparación de alimentos.
13. No se debe consumir más de un trago de bebida alcohólica al día para las mujeres y no más de dos para los hombres. Ciertos grupos de individuos se deben abstener por completo de consumir alcohol.

D. Dieta Vegetariana

- a) "La Asociación Americana de Dietistas reconoce que las dietas vegetarianas bien planeadas son compatibles con un buen estado nutricional, en contraste con dietas vegetarianas pobremente planificadas o no planeadas las que aumentan el riesgo de desórdenes nutricionales y por lo tanto deben ser prohibidas" **(A.D.A. 1988)**
- b) El vegetariano practica la abstención de comer carnes animales y sus productos derivados. Esto implica la no ingestión de carne de aves, de mamíferos, de pescados, lácteos, huevos, etc.
- c) Clases de Dietas Vegetarianas
 1. Vegetarianos tradicionales: Adhieren al patrón del vegetarianismo por una cuestión hereditaria o por encontrarse inmersos en un ambiente religioso o cultural que induce al desagrado o rechazo por el consumo de alimentos de origen animal.
 2. Vegetariano total o Vegano: Este grupo incluye a personas que no consume ningún alimento de origen animal.

3. Lacto vegetarianos: Este subgrupo acepta en su dieta la inclusión de productos lácteos como leche, quesos, yogurt, etc.
4. Ovo-lacto-vegetarianos: Además de los lácteos aceptan incorporar huevos a su dieta.
5. Semi-vegetarianos: Estos son los que incluyen algunos tipos de alimentos animales. Generalmente excluyen de sus dietas las carnes rojas y eventualmente algunas aves y mariscos.
6. Novo-vegetarianos: Son personas que eran omnívoras y que adoptaron alguna modalidad de vegetarianismo por su pertenencia a algún grupo religioso, filosófico o cultural.

d) Algunas deficiencias

1. Existen momentos biológicos que son de particular riesgo fisiológico para los vegetarianos. Esto implica que durante esos períodos se debe tener especial cuidado por una mayor demanda biológica de nutrientes.
2. Las deficiencias obvias que pueden presentarse en personas que adoptan dietas vegetarianas son la carencia de hierro, falta de calcio y de Vitamina B12. Esto puede llevar a casos de anemia, osteoporosis y otros problemas de salud.
3. Algunas de las deficiencias de la práctica incorrectamente balanceada de esta inclinación alimenticia son:
 - a) La desnutrición en los que practican dietas sin productos de origen animal.
 - b) Disminución de la energía, baja inmunidad contra infecciones.
 - c) Poca capacidad de concentración o de trabajo.

d) Deficiencia de proteínas completas, calcio, hierro, vitaminas del complejo B y Vitamina D

E. Dieta Macrobiótica

a) “La dieta macrobiótica, es una dieta antigua de origen japonés, cuyo nombre significa “vida larga”. Es una filosofía y un estilo de vida que busca ayudar a las personas a ser más saludables”.

b) Se estipula que la macrobiótica se practica a partir de disciplina que tiene como objetivo proporcionar los medios para liberarse de malos hábitos, vicios y condicionamientos alimentarios impuestos por una sociedad altamente consumista.

c) Asimismo, de acuerdo con los fundamentos de este régimen, es necesario estar en armonía con la naturaleza, por lo que la elección de los alimentos debe realizarse en función de cada estación del año, clima y estado de salud.

d) La dieta macrobiótica es una forma extrema del vegetarianismo combinada con ideas derivadas de la filosofía Zen budista que ha encontrado gran aceptación entre los creyentes en la alimentación natural y los alimentos "biológicos", así como entre muchos descontentos con el orden social establecido y la moderna industria alimentaria. Sus partidarios atraviesan diez niveles de restricción dietética hasta que se alimentan sólo de cereales.

e) Asimismo, dicho régimen recomienda disminuir la ingesta de productos lácteos, los cuales deberán sustituirse por vegetales de hoja verde, ya que contienen gran cantidad de vitaminas A y C, calcio, potasio, ácido fólico y hierro, lo que evita la deficiencia de nutrientes. Cabe destacar que hay quienes dicen que esta dieta es prohibitiva y puede llevar a sus seguidores a padecer desnutrición, pero en realidad permite comer todos los alimentos, la clave está en elegir los de mejor calidad equilibrando las cantidades.

f) Categorías de los Alimentos

1. Clasifica a los alimentos en dos categorías: ying (alimentos pasivos) y yang (alimentos activos).
2. Los alimentos ying son: la carpa, las almejas, la sandía, las patatas, las ciruelas, el azúcar, la miel o el ajo.
3. La carne de caballo, los huevos de gallina y de pato, el cerdo y el caviar son yang.
4. Los cereales, hortalizas y verduras ofrecen el mejor equilibrio entre el ying y el yang. Dentro de los nutrientes, la mayoría de las vitaminas del grupo B y la vitamina C son ying mientras que las liposolubles (A, D, E y K) y la B6 son yang. Estas clasificaciones carecen de sentido alguno desde el punto de vista científico.
5. Una dieta macrobiótica típica está compuesta de un 5% de sopas, un 5 a 10% de legumbres, un 20 a 25% de vegetales y un 50 a 60% de granos de cereales.
6. Principios que rigen la dieta macrobiótica:
 - a. Se deben suprimir los alimentos industriales, azúcar, conservas, colorantes, huevos no fecundados.
 - b. Hay que cocinar los alimentos con aceite vegetal o agua, en recipientes de barro cocido, pírex o de hierro esmaltado, salar con sal marina no refinada ni enriquecida.
 - c. Abstenerse de frutas y verduras cultivadas o tratadas con abonos químicos.
 - d. Evitar los alimentos procedentes de los países alejados del lugar donde se vive.
 - e. Comer preferentemente las verduras de cada estación.
 - f. Evitar las hortalizas Yin, como patatas, berenjenas y tomates.

- g. No tomar especias ni ingredientes químicos.
- h. Está prohibido el café; sólo se admite beber té de China natural y té japonés.
- i. Están vivamente recomendados los cereales: arroz completo, trigo, alforfón, centeno, maíz, cebada, mijo, cocidos o crudos, hervidos o salteados, al horno o a la crema.
- j. Se debe reducir al máximo la ingesta de líquidos.
- k. La masticación es importante. Hay que masticar cada bocado por lo menos 50 veces.

7.- Consecuencias de su empleo

En la medida en que este régimen llega a ser exclusivamente cerealista, es muy desequilibrado:

- a) Insuficiencia proteica en calidad (los cereales son bajos en el aminoácido lisina) y cantidad, carencia de hierro, vitaminas A, D, B12, caroteno, vitamina C.
- b) Bajo contenido en calcio y hierro, dificultada la absorción por la presencia de ácido fítico en las envueltas de los granos de cereales.
- c) Se detectan casos de: anemia, escorbuto (por carencia de vitamina C), hipocalcemia (déficit de calcio) e hipoproteinemia (déficit proteico).
- d) La reducción del agua de bebida para todas las dietas, constituye un peligro que se manifiesta por deshidratación e insuficiencia renal.
- e) Para el lactante, el equilibrio en aminoácidos es correcto, pero el valor calórico global es muy escaso, por lo que las proteínas se utilizan como fuente energética y no para la construcción de

tejidos. Con frecuencia se observa un retraso en la estatura, el peso y carencias de minerales y vitaminas.

F. Dieta Mediterránea

1. “Se conoce como dieta mediterránea al modo de alimentarse basado en una idealización de algunos patrones dietéticos de los países mediterráneos,¹ especialmente: España ,sur de Francia, Italia, Grecia y Malta”.
2. La dieta mediterránea consiste en un estilo de vida basado en una dieta equilibrada y variada en la que predominan los alimentos obtenidos de los cultivos tradicionales de esta zona geográfica bañada por el mediterráneo: el trigo, el olivo y la vid. Los alimentos que constituyen la base de esta alimentación son:
 - a. El pan y la pasta, como principal fuente de hidratos de carbono.
 - b. El aceite de oliva como principal fuente de grasa.
 - c. El vino en cantidades moderadas durante las comidas.
 - d. Las hortalizas, las frutas, los frutos secos y las legumbres aportan gran cantidad de fibra y antioxidantes.
 - e. El pescado, las aves de corral, los productos lácteos y los huevos como principal fuente de proteínas y un menor consumo de carnes y grasas animales.
 - f. Estos alimentos y su tratamiento culinario da lugar a un estilo de vida que se complementa con unos hábitos (por desgracia cada vez menos frecuentes) a los que invita el clima, como son los paseos al sol, las tertulias o la siesta.

3.- Principales características:

- a. Abundancia de alimentos de origen vegetal: frutas, verduras, pan, pasta, arroz, cereales, legumbres y patatas

- b Consumir alimentos de temporada en su estado natural, escogiendo siempre los más frescos.
- c. Utilizar el aceite de oliva como grasa principal, tanto para freír como para aderezar.
- d. Consumir diariamente una cantidad moderada de queso y yogur .
- e. Consumir semanalmente una cantidad moderada de pescado, preferentemente azul, aves y huevos
- f. Consumir frutos secos, miel y aceitunas con moderación
- g La carne roja algunas veces al mes.
- h. Consumir vino con moderación normalmente durante las comidas y preferentemente tinto.
- i. Utilizar las hierbas aromáticas como una alternativa saludable a la sal.
- j. Realizar alguna actividad física regular para hacer trabajar al corazón y mantener en forma nuestras articulaciones y nuestro tono físico.

4.-Ventajas de la dieta mediterránea

- a) Tienen una esperanza de vida superior que aquellas que mantienen otros hábitos alimentarios.
- b) La incidencia de cánceres y enfermedades cardiovasculares es más baja en personas que siguen este estilo de vida.
- c) Índices más bajos de enfermedades y alergias respiratorias.
- d) Disminuye los niveles de estrógenos endógenos, causantes del alto riesgo de padecer dicho cáncer.
- e) Pueden prevenirse El infarto de miocardio y la diabetes.

- f) Los niveles de colesterol se reducen, y demás enfermedades oxidativas.

5.-Grupos de alimentos forman parte de la dieta mediterránea

- a) Frutas frescas y hortalizas frescas de temporada: fuente incomparable de vitaminas y minerales. La mejor manera de consumirlas es, siempre que sea posible, crudas para así aprovechar todas sus cualidades y nutrientes.
- b) Aceite de oliva: 3 a 4 cucharas soperas diarias y sin cocción hacen un gran aporte a nuestra salud.
- c) Cereales y legumbres: Son quienes aportan la energía del mediterráneo, fuente principal de hidratos de carbono complejos y fibras vegetales y poca grasas. Entre ellos el trigo, arroz, lentejas, garbanzos, judías, etc.
- d) Frutos secos: ricos en vitaminas (especialmente vitamina e) y minerales nutritivos, protegen al aparato cardiovascular, fundamentalmente por sus grasas insaturadas.
- e) Lácteos: Son el gran aporte de calcio y vitaminas liposolubles, como así también de bacterias digestivas que favorecen la buena digestión y previenen el estreñimiento.
- f) Pescados: Fuente de proteínas de alta calidad y de ácidos grasos omega 3 y omega 6.
- g) Carnes: Consumidas en poca cantidad. Se crían en esta zona mayoritariamente ovejas, corderos y cabras.

6.- La dieta mediterránea, es una fiesta para todos nuestros sentidos y para mantener un buen estado de salud. Pero siempre debe estar acompañada de hábitos de vida adecuados como una actividad física cotidiana y una actitud positiva.

G.- Tablas de Valores Nutricionales de los Alimentos

Tabla 1. Los Alimentos en el Perú

TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS							
ALIMENTO	COMPOSICIÓN POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE						
Nombre	Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	Carbohidrato g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg
LECHE Y DERIVADOS							
Leche:							
materna	68	1.2	3.9	7.4	76	29	Tr
condensada	322	77.9	9.2	53.7	276	107	0.1
fluída de vaca	63	3.1	3.5	4.8	106	94	1.3
evaporada	143	7.0	8.1	10.9	231	-	-
Yogurt:	46	4.1	1.0	5.2	-	-	-
Queso:							
fresco de vaca	230	15.8	17.5	2.2	674	306	1.9
mantecoso	396	28.0	30.0	3.3	10776	517	1.5
parmesano	440	39.1	30.3	1.8	1260	393	0.6
Huevos:							
de gallina, (clara)	48	10.8	0.2	0.9	14	-	-
de gallina, cocido	139	12.9	8.4	1.9	30	192	1.1
de gallina, crudo	141	13.5	8.4	1.8	34	194	1.1
de gallina, yema	354	15.6	30.9	1.9	136	449	4.3
de pata	166	13.1	11.1	2.3	58	193	1.7

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 2. Composición de Alimentos

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS							
ALIMENTO	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE						
NOMBRE	Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	Carbohidrato g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg
CARNES Y PREPARADOS:							
Alpaca							
Carne, pulpa	107	24.1	0.5	-	11	216	2.2
B:allena							
Carne, pulpa	90	18.6	1.2	-	33	132	2.5
Carnero:							
Cabeza sancochado	111	14.2	5.6	-	17	130	2.1
Corazón	109	15.9	4.6	-	17	194	2.8
Cerdo							
Carne, pulpa	198	14.4	15.1	-	12	238	1.3
Chivo							
Pierna, pulpa	115	19.4	3.6	-	8	186	3.1

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 3.Composición alimentos(Carnes)

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS							
ALIMENTO	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE						
Nombre	1 Energía Kcal	3 Proteína g	4 Grasa g	5 Carbohidrato g	8 Calcio mg	9 Fósforo mg	10 Hierro mg
III CARNES PREPARADOS (continuación) Conejo							
Carne, pulpa	163	20.0	8.6	0.0	18	210	2.4
Cuy							
Carne, pulpa	96	19.0	1.6		29	258	1.9
Gallina:							
Pechuga, pulpa	108	19.2	2.9		5	237	0.8
Pierna, pulpa	120	20.6	3.6		9	190	0.9
Pato:							
Carne, pulpa	326	16.0	28.6	0.0	15	188	1.8
Pollo							
Carne, pulpa	170	18.2	10.2	0.0	14	200	1.5
Corazón	157	20.5	7.0	1.6	23	142	1.7
Sangre cocida	69	16.0	0.1		14	115	29.5
Sangre cruda	65	15.0	0.1		12	101	27.3
Vacuno:							
Carne, pulpa	105	21.3	1.6	-	16	208	3.4
Corazón	102	16.6	3.5	-	6	209	3.6
Lengua	171	16.5	11.2	-	9	166	2.2
Vicuña:							

Carne, pulpa	104	21.6	1.3	-	28	203	2.9
Preparados:							
Chicharrón de cerdo	650	11.3	61.4	-	40	227	-
Chorizo	287	21.0	21.9	-	56	149	4.0
Jamonada	333	15.7	29.5	-	85	211	1.5
Mortadela	257	9.8	19.7	9.4	82	166	2.0
Salchicha "hotdog"	366	11.0	34.3	-	776	202	1.3
Tocino	490	13.5	47.9	-	26	70	1.2
Pescado:							
Bacalao seco salado	375	81.8	2.8		50	891	3.6
Bonito	138	23.4	4.2		28	258	0.7
Cabrilla	97	19.4	1.6		222	204	1.0
Carachama	64	14.2	0.4		140	151	1.2
Chita	88	19.8	0.4		22	209	1.3
Cojinova	93	20.2	0.7		19	247	2.7
Corvina	124	19.5	4.5		57	182	1.1
Jurel	129	21.6	3.9	0.3	30	325	1.8
Lenguado, fresco	87	19.1	0.5	0.0	49	303	0.7
Lisa	116	18.2	4.2		19	193	1.0
Pampanito	106	19.2	2.7		126	132	0.3
Pejerrey	89	18.7	1.2		105	311	0.77
Toyo	83	18.7	0.4	-	21	229	0.7
Pescado en conserva:							
Atún en aceite, enlatado	288	24.2	20.5	-	7	294	1.2
CRUSTACEOS Y MOLUSCOS:							
Calamar grande o pota	47	10.6	0.2	-	25	180	0.1

Camarones	78	17.8	0.2	-	117	263	0.1
Cangrejos	99	18.9	2.6	-	53	192	1.4
Caracoles	79	16.9	0.8	-	158	106	2.0
Choros	87	13.3	3.4	-	202	206	0.2
Concha de abanico	76	13.9	1.8	-	91	219	0.3
Pulpo	71	13.6	1.4	-	53	126	3.0

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 4. Composición alimentos (leguminosas)

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS								
ALIMENTO	COMPOSICIÓN POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE							
Nombre	Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	Carbohidrato g	Fibra g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg
Trigo:	359	10.5	2.0	74.8	1.5	36	108	0.6
LEGUMINOSAS Y DERIVADOS:								
Arvejas frescas	106	7.1	0.6	18.8	3.4	277	134	1.7
Arvejas secas	351	21.7	3.2	61.1	4.5	65	289	2.6
Arvejas, harina de	346	21.6	1.1	64.4	5.5	102	351	5.5
Arvejón	342	21.4	1.9	61.9	5.7	660	263	7.5
Frijol bayo	331	19.0	0.9	63.2	3.6	99	386	6.3
Frijol bayo americano	333	20.3	1.5	61.5	3.7	153	314	6.6
Frijol blanco (White Kidney)	330	22.1	1.1	59.9	5.3	139	482	6.1
Frijol caballero o blanco cocido	92	5.1	0.4	17.5	1.0	46	75	1.4
Frijol caballero o blanco crudo	329	22.9	1.5	58.3	3.9	137	277.4	5.1
Garbanzo cocido	99	2.5	1.8	18.5	0.6	54	60	1.2
Garbanzo crudo	362	19.2	6.1	60.1	2.6	120	370	8.3
Habas frescas	151	11.3	0.8	25.9	0.8	192	137	2.0
Lentejas chicas cocidas	97	6.4	0.1	18.3	1.1	43	80	1.7
Lentejas chicas crudas	339	22.6	1.0	61.0	3.2	73	377.5	7.6
Pallares con cáscaras cocidas	103	5.9	0.4	19.5	4.1	28	34	1.1
Pallares con cáscaras crudas	331	20.4	1.2	61.4	3.8	770	318	6.7

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 5. Composición alimentos (leguminosas y derivados)

TABLA PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS								
ALIMENTO	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE							
Nombre	Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	Carbohidrato g	Fibra g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg
LEGUMINOSAS Y DERIVADOS								
Aceite compuesto (vegetal 70%, marino 30%)	889	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Aceite vegetal de girasol	884	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Aceite vegetal de maíz	884	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Aceite vegetal de maní	884	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Aceite vegetal de olivo	884	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Aceite vegetal de soya	884	0.0	100.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Maní crudo, con película	559	24.1	48.2	17.7	5.2	66	231	1.5
Manteca de cerdo	908	0.0	99.9	0.0	0.0	0	0	0.0
Manteca vegetal	875	0.0	99.0	0.0	0.0	0	0	0.0
Mantequilla	729	2.0	82.0	0.0	0.0	0	0	
Nueces	501	10.9	50.1	6.0	5.9	337	-	

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 6.Composición alimentos (verduras y preparados)

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS								
ALIMENTO	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE							
Nombre	Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	Carbohidrato g	Fibra g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg
VERDURAS PREPARADOS	Y							
Alcachofa	19	2.8	0.2	2.9	1.4	42	51	1.1
Apio	21	0.7	0.2	4.8	1.0	70	28	1.5
Berenjena	37	1.0	0.2	77.9	1.7	20	30	0.3
Brocoli	40	4.9	0.9	5.7	1.6	93	86	1.2
Caigua	15	0.5	0.2	3.3	1.6	34	43	0.9
Cebolla china	39	2.3	0.4	7.5	1.3	141	61	1.1
Cebolla de cabeza	49	1.4	0.2	11.3	0.8	20	35	1.2
Col china	26	1.8	0.3	5.3	0.6	70	16	1.5
Coliflor	28	2.2	0.6	4.4	1.8	26	66	0.6
Espárragos	23	2.2	0.2	4.6	1.6	35	35	1.2
Espinaca blanca	32	1.9	0.6	6.3	0.8	80	40	4.6
Espinaca negra	32	2.8	0.9	4.9	1.5	234	45	4.3
Frijolito chino, germinado	41	4.5	0.7	6.7	1.2	22	241	0.8
Lechuga larga	19	1.5	0.2	3.9	1.0	64	63	1.6
Lechuga redonda	12	1.3	0.2	2.1	0.8	47	49	1.0
Nabo	16	0.6	0.2	3.6	0.6	34	34	0.1
Pepinillo o pepino de mesa	11	0.5	0.1	2.6	0.4	20	22	0.3
Perejil	56	4.8	0.7	6.5	1.6	202	76	8.7
Poró	40	2.7	0.8	7.6	1.3	78	50	0.7

Rabanitos	14	0.8	0.1	2.9	0.7	36	29	1.0
Tomate	19	0.8	0.2	4.3	0.8	7	20	0.6
Vainitas	37	2.4	0.3	8.1	2.3	88	49	0.4
Zanahoria	41	0.6	0.5	9.2	1.2	33	16	0.5
Zapallo loche	80	1.6	0.1	21.1	1.2	20	57	1.2

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 7. Composición alimentos (tuberculos y raices)

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS								
ALIMENTO	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE							
Nombre	Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	Carboidrato g	Fibra g	Calcio g	Fósforo g	Hierro g
TUBERCULOS, RAICES Y PREPARADOS								
Arracacha racacha	97	0.7	0.3	22.9	1.1	27	50	1.1
Camote	116	1.2	0.2	27.6	1.0	41	31	0.8
Llacón	54	0.3	0.3	12.5	0.5	23	21	0.3
Olluco	62	1.1	0.1	14.3	0.8	3	28	1.1
Papa amarilla	103	2.0	0.4	23.3	0.7	6	52	0.4
Papa blanca	97	2.1	0.1	22.3	0.6	9	47	0.5
Yuca blanca	162	0.8	0.2	39.3	1.1	25	52	0.5
Yuca sancochada	150	0.5	0.2	36.4	1.0	26	60	0.2

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 8. Composición alimentos (frutas y preparados)

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS													
ALIMENTOS	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE												
Nombre	Energía Kcal	Proteína gr	Grasa gr	Carbohidrato gr	Fibra mg	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg	Retinol mcg	Tiamina mg	Riboflavina mg	Niacina mg	Acido Ascórbico mg
FRUTAS Y PREPARADOS													
Aceitunas negras, preparadas	304	2.2	22.4	30.3	1.5	67	63	7.4	-	0.003	0.24	1.00	0.0
Ciruelas	82	1.0	0.2	21.5	0.5	20	53	0.9	23	0.05	0.06	1.44	36.8
Coco	286	3.4	28.1	10.8	2.3	8	51	1.8	0	0.02	0.05	0.58	0.9
Cocona	41	0.9	0.7	9.2	2.5	16	30	1.5	23	0.06	0.10	2.25	4.5
Chirimoya	87	1.2	0.2	22.6	1.5	20	63	0.7	0	0.09	0.16	1.62	3.3
Fresas	41	0.7	0.8	8.9	1.4	37	28	1.2	7	0.04	0.05	0.26	42.0
Granada	68	0.5	0.1	18.3	0.5	10	38	0.3	0	0.09	0.04	1.56	5.2
Granadilla	80	2.2	2.0	15.6	3.5	177	128	0.4	0	0.11	0.13	2.14	15.8
Guanábana	56	0.9	0.2	14.3	1.1	38	43	0.7	0	0.05	0.06	1.69	19.0
Higos negros	76	0.9	0.1	19.9	1.7	58	43	0.8	5	0.04	0.05	0.52	2.9
Higos secos	182	3.6	0.2	46.6	8.6	109	100	2.4	0	0.00	-	0.90	3.7
Lima	27	0.6	0.4	5.9	0.7	31	9	0.2	6	0.03	0.04	0.3	36.0

												0	
Limón, jugo de	30	0.5	0.2	0.7	0.0	18	14	0.5	-	0.03	0.03	0.1 1	44.2
Lúcuma	99	1.5	0.5	25.0	1.3	16	26	0.4	355	0.01	0.14	1.9 6	2.2
Mamey	37	0.5	0.1	9.7	1.7	51	46	0.4	577	0.02	0.04	0.6 1	2.0
Mandarina	35	0.6	0.3	8.6	0.5	19	17	0.3	5	0.06	0.05	0.3 0	48.7
Mango	60	0.4	0.2	15.9	1.0	17	15	0.4	159	0.03	0.11	0.3 9	24.8
Manzana	54	0.3	0.1	14.6	0.8	5	11	1.4	0	0.03	0.04	0.1 3	1.3
Maracuyá, jugo de	67	0.9	0.1	15.8	0.2	13	30	3.0	410	0.03	0.15	-	22.0
Melón	23	0.5	0.1	5.8	0.2	13	15	0.5	79	0.04	0.04	0.6 4	23.0
Membrillo	43	0.3	0.1	11.5	1.3	9	29	0.7	9	0.02	0.07	0.2 3	12.5
Naranja	40	0.6	0.2	10.1	0.4	23	51	0.2	7	0.09	0.04	0.3 6	92.3
Palta	131	1.8	12.5	5.6	5.8	30	67	0.6	77	0.03	0.10	1.8 2	6.8
Papaya	32	0.4	0.1	8.2	0.5	23	14	0.3	63	0.03	0.07	0.4 1	47.7
Pepino dulce	26	0.3	0.0	7.0	0.5	30	10	0.3	28	0.04	0.05	0.5 8	29.7
Pera chilena	49	0.3	0.1	13.2	1.0	4	16	0.3	3	0.02	0.04	0.2 4	1.9
Pera de agua	53	0.4	0.6	13.0	1.6	7	5	0.1	0	0.02	0.06	0.1 6	6.5
Piña	38	0.4	0.2	9.8	0.5	10	5	0.4	7	0.04	0.06	0.2 7	19.9
Plátano de isla	91	0.9	0.4	23.6	0.5	8	20	0.6	131	0.07	0.07	0.4 7	4.2

Plátano de seda	83	1.5	0.3	21.0	0.4	5	27	0.6	21	0.03	0.05	0.79	4.3
Sandía	24	0.7	0.1	5.9	0.2	6	5	0.3	23	0.06	0.04	0.18	3.0
Tamarindo	272	3.1	0.4	71.8	3.0	54	108	1.0	7	0.44	0.16	2.10	6.0
Toronja	36	0.6	0.4	8.8	0.3	34	16	2.0	0	-	0.01	0.20	50.6
Uva negra	67	0.2	0.1	18.1	0.3	6	20	2.2	0	0.05	0.04	0.15	2.2

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

Tabla 9.Composición alimentos (azúcares y productos dulces)

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS							
ALIMENTO	COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE						
Nombre	Energía g	Proteína g	Grasa g	Carbohidrato g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg
AZÚCARES Y PRODUCTOS DULCES:							
Azúcar granulada refinada	384	0.0	0.0	99.1	5	1	0.1
Azúcar rubia	380	0.0	0.0	98.3	45	2	1.7
Chancaca	324	0.0	0.0	83.9	46	2	3.2
Miel de Abejas	330	0.0	0.0	85.6	26	10	0.4
BEBEIDAS:							
Café sin azúcar	2	0.3	0.1	0.8	5	5	0.2
Cerveza	36	0.3	0.0	5.1	0	15	0.1
Coca cola	39	0.0	0.0	10.5	0	0	0.0
Chica de jora	28	0.4	0.3	5.8	22	18	1.8
Chicha de maiz morado	20	0.0	0.0	4.9	24	4	1.3
Chicha de maní	234	0.5	0.8	6.3	12	6	1.0
InkaKola	41	0.0	0.0	10.0	0	0	0.0
Leche de soya	38	3.0	1.4	3.8	36	30	0.4
Té sin azúcar	2	0.1	0.0	0.4	5	4	0.2
Vino blanco (grado alcohólico: 12.0)	114	-	-	8.0	-	-	0.0
Vino tinto/grado alcohólico 10.2)	94	-	-	6.0	-	-	0.0

Fuente: **Revista Peruana de Cardiología**: Julio - Diciembre 2013

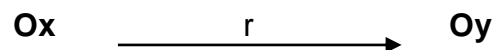
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y diseño de la investigación:

Teniendo en cuenta el propósito de este trabajo, el cual es construir un sistema asesor que permita determinar la dieta alimenticia para satisfacer las necesidades nutricionales en las alumnas del 3ro “C” de la Institución Educativa Privada “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo; el tipo de investigación seleccionado es **DESCRIPTIVA**, puesto que en base a la realidad nutricional de cada estudiante se podrá determinar una dieta alimenticia.

Según el tipo de estudio, se ha decidido utilizar el diseño correlacional causal porque tuvo como propósito determinar la dieta alimenticia que cubra las necesidades nutricionales en base al sistema asesor planteado .

El mismo que se representó de la siguiente manera:



Donde:

r = Es la correlación causal entre las variables de estudio.

O_x = Variable de estudio: Sistema asesor.

O_y = Variable de estudio: necesidades nutricionales.

A través de este diseño se dedujo que el sistema asesor determina las necesidades nutricionales.

3.2 Población y Muestra:

La población está constituida por el 100% del alumnado del Tercer grado Laser de la Institución Educativa Privada “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo representada en el cuadro 01

Cuadro 01

Estudiantes del Tercer Grado Laser de la I.E.P “Sano Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo

GRADO Y SECCION	No	%
3ro “A”	34	30,9 %
3ro “B”	32	29%
3ro “C”	44	40%
TOTAL	11 ^o	100 %

Fuente: **Sub dirección del Nivel secundario de la I.E.P “STM” – 2013**

La muestra está conformada por las alumnas del 3ro “C” de la Institución Educativa Privada “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo que representan el 40% de la población total y ha sido seleccionado por muestreo NO PROBABILISTICO porque se ha considerado la importancia de los sujetos por las siguientes razones:

1. Mayor índice de desórdenes alimenticios.
2. Practica de malos hábitos alimenticios
3. Existencia de alumnas con grado de sobrepeso.

3.3 Hipótesis:

Como supuesto anticipado queda definida en los siguientes términos:” La aplicación de un sistema asesor determinará las necesidades nutricionales en las alumnas del 3ro “C” de la Institución Educativa Privada “Santo Toribio de Mogrovejo “ de Chiclayo.

- a) El Sistema Asesor es un programa de fácil accesibilidad que incluye información de los valores calóricos de los alimentos y a la vez

brindarnos de manera clara y rápida las diversas opciones de dietas nutricionales.

- b) Nos permite conocer la energía y los principales nutrientes que contienen los alimentos que debemos consumir de acuerdo a nuestra edad.

3.4 Operacionalización:

Primero detallaremos el tipo de indicador:

El tipo de indicador de nuestra investigación es del tipo Cualitativa - Nominal, porque al ser la respuesta las dietas alimenticias, estas no indican ningún tipo de orden.

En base a lo expresado anteriormente cabe resaltar los siguientes hechos:

- a) Una dieta equilibrada es aquélla que contiene todos los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo.
- b) Portar una cantidad de nutrientes energéticos (calorías) que sea suficiente para llevar a cabo los procesos metabólicos y de trabajo físico necesarios.
- c) Suministrar suficientes nutrientes con funciones plásticas y reguladoras (proteínas, minerales y vitaminas). Que no falten, pero que tampoco sobren.
- d) Que las cantidades de cada uno de los nutrientes estén equilibradas entre sí. El grupo de expertos de la FAO OMS (Helsinki 2012), estableció las siguientes proporciones.
 1. Las proteínas deben suponer un 15% del aporte calórico total, no siendo nunca inferior la cantidad total de proteínas ingeridas a 0,75 gr/día y de alto valor biológico.
 2. Los glúcidos nos aportarán al menos un 55%-60% del aporte calórico total.

3. Los lípidos no sobrepasarán el 30% de las calorías totales ingeridas.

Finalmente se debe tener en cuenta que si los estudiantes continúan desconociendo lo que deben consumir y practicando malos hábitos alimenticios traerá como consecuencia sufrir enfermedades serias como por ejemplo el sobrepeso.

OPERACIONALIZACIÓN:

Variable	Definición	Indicador
Independiente: Sistema asesor	➤ Busca una mejor calidad y rapidez en las respuestas, dando así lugar a una mejora de la productividad del propio experto al usar este tipo de sistemas informáticos.	1.- Edad: Pre escolar (0-5) Escolar (6-16) Adolescencia Adulta Tercera edad 2.- Masa corporal (IMC: kg/m ²) 3. Sexo
Dependiente Mejora de la necesidades nutricionales	Es el resultado de analizar las características fisiológicas de las alumnas para poder determinar el tipo de dieta que deben seguir para mejorar su nutrición.	Índice de masa corporal

3.5 Métodos, técnicas de investigación

La recolección de datos se realiza empleando las siguientes técnicas, instrumentos y procedimientos:

Se empleará **el método Cuantitativo** porque responde a una realidad orientada a obtener resultados. Este método engloba la recopilación de gran volumen de datos estadísticos descriptivos y la utilización de técnicas de muestreo, modelos matemáticos avanzados y simulaciones informáticas de procesos sociales.

Entre las técnicas tenemos:

- a) **De Gabinete o Escritorio:** Se aplica empleando fichas bibliográficas, textuales y de resumen para recolectar información bibliográfica de documentos existentes y actuales como lo son libros, revistas, trabajos de investigación, internet entre otros. para la elaboración del Marco Teórico.
- b) **La Encuesta :** Las 44 encuestas que permitirán recoger la información de la muestra por ejemplo, datos generales, opiniones, sugerencias o respuestas que se proporcionen a preguntas formuladas sobre los diversos indicadores que se pretenden investigar a través de este medio para su respectivo análisis

Por último, la recolección de datos la hará el investigador teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

- 1.- Crear el instrumento tomando en cuenta las variables.
- 2.- Se visitará a las alumnas de la muestra a quienes les explicará el objetivo de la investigación y posteriormente se les aplicará las 44 encuestas en total.
- 3.- Se elaborará cuadros porcentuales sobre la información recabada para realizar la discusión de los resultados y formular las conclusiones respectivas

3.6. Procedimiento para la recolección de datos

a) Guía de Encuesta: Que permite recoger la información en referencia a la investigación a efectuarse. Consta de 15 preguntas de tipo cerradas ya que se les da las opciones y se aplicará a las alumnas del 3ro “C” en la hora de Tutoría y (Anexo 01)

Concluida la recolección de datos se procederá a procesar la información y presentarlos en cuadros de acuerdo a la distribución porcentual, para poder llevar a cabo la discusión de los resultados y formular las conclusiones y sugerencias pertinentes

b) Sistema asesor : Se trabaja teniendo en cuenta estos indicadores:

➤ INDICADOR 01: INDICE DE MASA CORPORAL

El sistema permite ingresar los parámetros necesarios (edad, sexo, peso, altura) para de esta manera obtener una dieta alimenticia que la persona debe consumir y pueda controlar su peso, con la seguridad que con la dieta sugerida satisfaga sus necesidades nutricionales.

El sistema también permite hacer un seguimiento de la evolución de las personas que son tratadas con el uso de este sistema.

La masa muscular es medida a través de la relación entre las variables del peso y la estatura, y se obtiene dividiendo el peso en kilogramos de una persona entre el cuadrado de su estatura en metros (kg/m²).

$$\text{MASA CORPORAL} = \frac{\text{PESO}}{\text{ESTATURA}^2}$$

Ejemplo 1: Se ingresa un paciente que pesa 70 kilogramos y tiene una estatura de 1.55 m y se le mide la masa corporal obteniendo como resultado 29.13 kg / m².

Ejemplo 2: Se ingresa un paciente que pesa 45 kilogramos y tiene una estatura de 1.45 m y se le mide la masa corporal obteniendo como resultado 21.40 kg / m².

➤ **INDICADOR 02: EDAD DEL PACIENTE**

La edad es importante para poder determinar el tipo de alimentos que vamos a recomendar, de esta manera evitamos reacciones que podrían parar el tratamiento del paciente.

Siguiendo con los ejemplos anteriores:

Ejemplo 1: El paciente de 70 kilogramos tiene una edad de 10 años.

Ejemplo 2: El paciente que pesa 45 kilogramos, su edad es de 9 años.

➤ **INDICADOR 03: SEXO DEL PACIENTE**

El sexo también es un parámetro que determinara el tratamiento a seguir, para tener en consideración que algunos cambios fisiológicos son propios del género.

Siguiendo con los ejemplos anteriores:

En el ejemplo 1 y 2 son mujeres.

- Toda la muestra son mujeres.

De acuerdo a los ejemplos anteriores se evaluó en las personas su edad, sexo, altura y peso de los cuales se obtendrá su índice de masa corporal(IMC), de acuerdo a este índice clasificaremos a las personas en Normal, Sobrepeso y Obesidad para que el sistema le sugiera un programa alimenticio donde cada mes se establezca una dieta que permita llegar a los resultados esperados, donde se tiene en cuenta la diversidad de la dieta y se parezca más a las comidas a las que está acostumbrado las personas a consumir incrementando la posibilidad de éxito.

$$\text{MASA CORPORAL} = \text{PESO} / \text{ESTATURA}^2$$

De acuerdo a los resultados que se obtengan a través del índice de masa corporal establecidos se podrá categorizar a las personas en: Normal, Sobrepeso y Obesidad.

- ✓ Normal : 18,5 - 24,9
- ✓ Sobrepeso : 25 - 29,9
- ✓ Obesidad : ≥30

En el ejemplo 1: el resultado del IMC era: 29.13, el cual lo clasificamos como sobrepeso.

En el ejemplo 2: el resultado del IMC era: 21.4, el cual lo clasificamos como normal.

De acuerdo a estos resultados determinaremos que tipo de dieta deben seguir.

Estas dietas que sugiere el software están agrupados o clasificadas en: desayunos, almuerzo, cenas e intermedios. Los intermedios son alimentos que se consumen entre el desayuno y la comida, y entre la comida y la cena. Una dieta para un día está conformada por un desayuno, un almuerzo, una cena y dos intermedios.

Una muestra de una dieta diaria en la cual una persona requiere ingerir 1500 calorías diarias tomando en cuenta desayunos, almuerzos y cenas. Por cada día aparecerán menús formados por diversos alimentos agrupados en desayunos, almuerzos y cenas, como se muestra a continuación:

LUNES

1 taza de yogurth natural
 1 taza de fruta picada
 1 cucharada de granola
 1 reb de pan integral

1/2 pechuga de pollo con vegetales
 1 taza de arroz integral
 1 vaso de agua de fruta natural
 ensalada verde

1/2 Taza de yogurth
 1 mollete:
 1/2 bolillo s/migajón
 1 rebanada de queso cocido
 1 cucharada de frijol
 salsa bandera

MARTES

1 rebanada de jamon pavo
 1 reb de pan integral
 1/2 platano
 1 taza de leche descremada

1 plato de crema de calabaza
 1/2 pechuga de pollo a la parrilla
 1 taza de arroz integral
 Ensalada de hojas verdes
 1 vaso de agua de frutas natural

1 taza de leche descremada
 1 taza de cereal integral
 1 fruta mediana

MIERCOLES

1 taza de cereal bran flakes
 1 taza de leche descremada
 1 fruta

3 brochetas de pollo/verduras parrilla
 1/2 taza arroz integral
 1 vaso de agua de jamaica

1 licuado de yogurt con fruta
 licuarlo con hielo
 1 pan integral con requeson

Antes de calcular la dieta se les preguntó los alimentos que les desagradan para ser excluidos y no tomados en cuenta al momento de calcular la dieta.

Cada día se elige el mismo número de menú de cada grupo: un desayuno, una comida, una cena y dos intermedios.

El objetivo es determinar un programa alimenticio diverso con el fin de evitar la rutina alimenticia, de esta manera verificamos nuestra hipótesis de mejorar la dieta alimenticia.

3.7 Análisis Estadístico e Interpretación de los datos

Se trabajará con el paquete SPSS, programa adaptado al entorno WINDOWS, que es ejecutado a través de ventanas en las que se despliegan menús, de los que se pueden elegir distintas opciones desde donde se solventan los problemas.

El SPSS, programa completo de computación, permite el tratamiento de información a partir de variables cuantitativas y cualitativas disponibles tanto en formato SPSS como en otros formatos compatibles con el programa (Lotus, Excel). Sus funciones incorporadas facilitan el análisis estadístico descriptivo, inferencial y multivariable así como la obtención de gráficos a partir de los distintos gráficos efectuados.

El SPSS está integrado por 7 módulos que se agrupan en diferentes funciones. Aunque no es imprescindible disponer de todos estos módulos, si se requiere el módulo base para la ejecución de los cálculos elementales y para el manejo de cualquier otro módulo.

En el entorno windows, el SPSS se divide en tres ventanas principales:

- Ventana de Editor de datos.- se encuentran las ordenes para la entrada y/o captura de datos así como el tratamiento de la información disponible.
- Ventana de Resultados.- el SPSS ofrece los cálculos demandados.
- Ventana de Sintaxis.- crea archivos de programación de ordenes para su aplicación a distintas bases de datos sin necesidad de recurrir al menú principal del editor de datos.

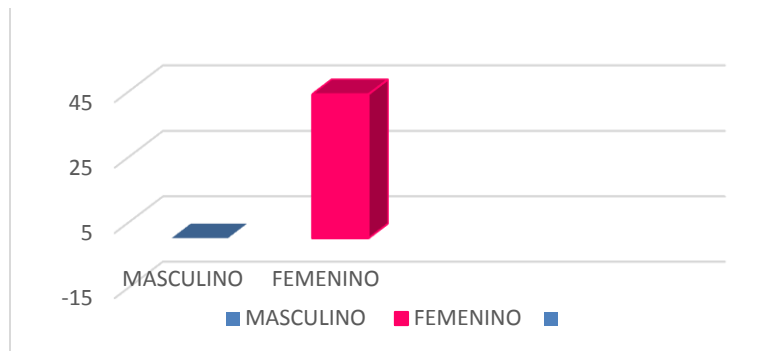
CAPÍTULO IV: ANÁLISI E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 TABLAS ,GRAFICOS y CONCLUSIONES

1) GÉNERO

Masculino	Femenino	PORCENTAJE
0	44	

Gráfico 1. Encuesta a estudiantes del colegio "Santo Toribio de Mogrovejo"



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

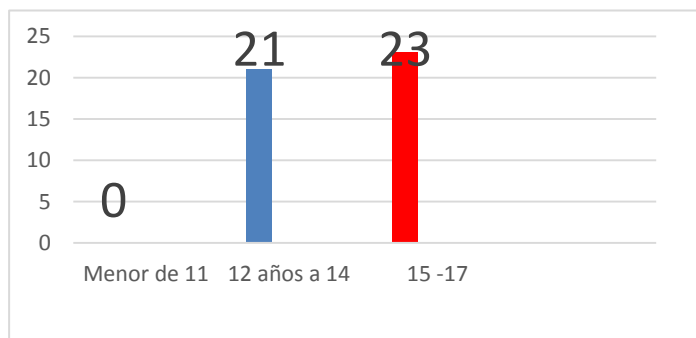
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- a) El 100 % de encuestadas son del sexo femenino

1.) EDAD

Gráfico 2. Encuesta a estudiantes según edad



Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

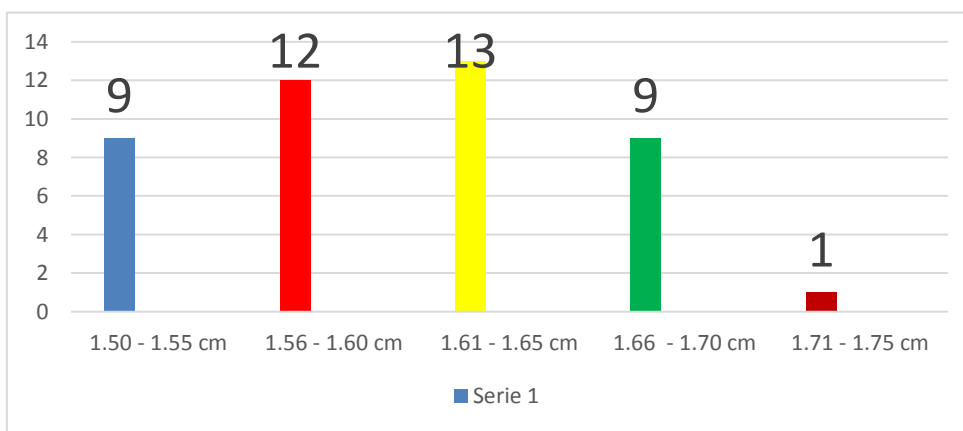
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 47 % equivalente a 21 alumnas tienen edad promedio entre 12 a 14 años
- B) El 52 % equivalente a 23 alumnas tienen edad promedio entre 15 – 17 AÑOS

3) ¿CUÁNTO MIDES APROXIMADAMENTE?

Gráfico 3. Encuesta estudiantes según talla



13 PERSONAS APROX MIDEN ENTRE 1. 61 – 1. 65 cm

Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

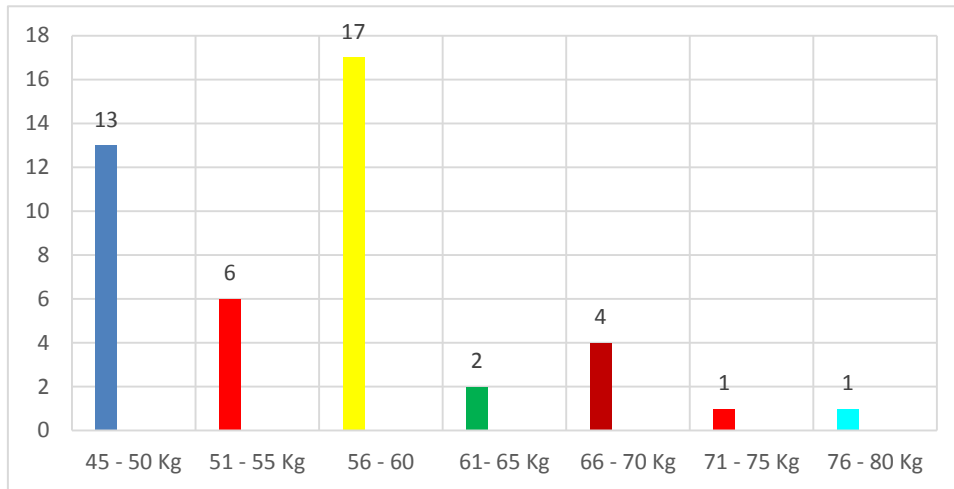
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 20 % equivalente a 9 alumnas tiene estatura promedio entre 1.50 – 1.55 cm
- B) El 27 % equivalente a 12 alumnas tienen edad promedio entre 1.56 – 1.60 cm.
- C) El 29% equivalente a 13 alumnas tienen edad promedio entre 1.60 – 1.65 cm
- D) El 20% equivalente a 9 alumnas tienen edad promedio entre 1.65 – 1.70 cm
- E) El 2 % equivalente a 12 alumnas tienen edad promedio entre 1.70 – 1.75 cm

4) ¿CUÁNTO PESAS?

Gráfico 4. Encuesta estudiantes según peso



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

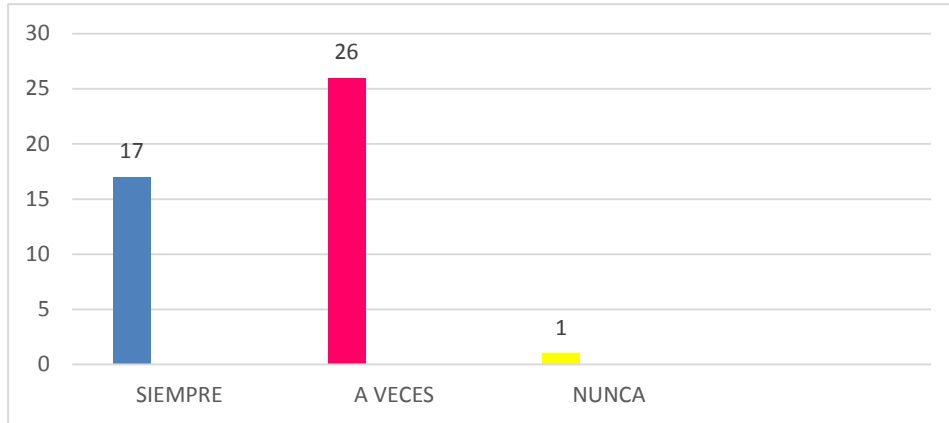
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 29% equivalente a 13 alumnas tienen peso promedio entre 45 – 50 kg
- B) El 13.6 % equivalente a 6 alumnas tienen peso promedio entre 51 – 55 kg
- C) El 38.6 % equivalente a 17 alumnas tienen peso promedio entre 56 – 60 kg
- D) El 4.5 % equivalente a 2 alumnas tienen peso promedio entre 61 – 65 kg
- E) El 9.09 % equivalente a 4 alumnas tienen peso promedio entre 66 – 70 kg
- F) El 2.27 % equivalente a 1 alumnas tienen peso promedio entre 71 – 75 kg
- G) El 2.27 % equivalente a 1 alumnas tienen peso promedio entre 76 – 80 kg

5 ¿CONSUMES LAS 3 COMIDAS AL DÍA?

Gráfico 5. Estudiantes que consumen 3 comidas al día



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

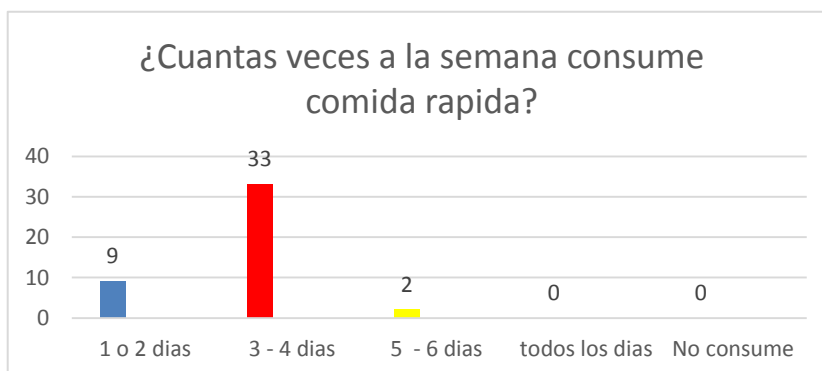
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 38.6 % equivalente a 17 alumnas consumen SIEMPRE las 3 comidas al día.
- B) El 59.09 % equivalente a 26 alumnas consumen A VECES las 3 comidas al día.
- C) El 2.27 % equivalente a 2 alumnas NUNCA consumen las 3 comidas al día.

6) ¿CUÁNTAS VECES A LA SEMANA CONSUMES COMIDA RÁPIDA?

Gráfico 6. Consumo de comida rápida



Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

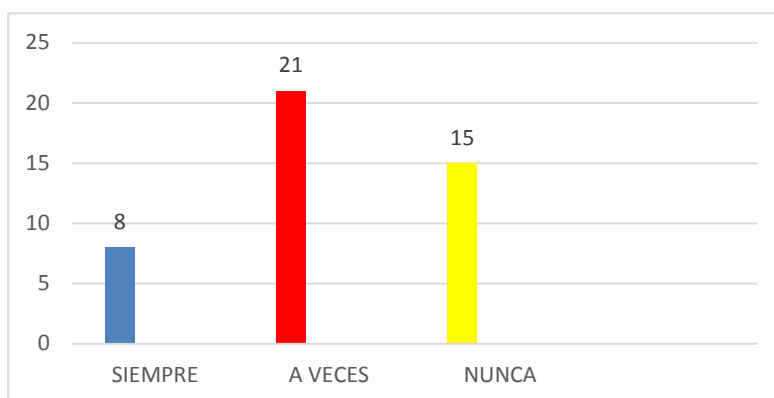
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 20.5 % equivalente a 9 alumnas consumen 1- 2 días a la semana comida rápida
- B) El 75 % equivalente a 33 alumnas consumen 3- 4 días a la semana comida rápida
- C) El 4.5 % equivalente a 2 alumnas consumen 5- 6 días a la semana comida rápida

7) ¿TE FIJAS EN LAS CALORÍAS QUE CONSUMES?

Gráfico 7. Consumo de calorías



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

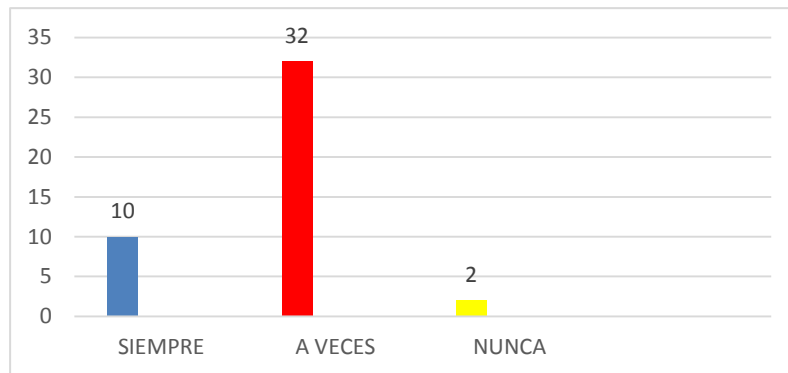
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 18.18 % equivalente a 8 alumnas se fijan de las calorías que consumen
- B) El 47.72 % equivalente a 21 alumnas se fijan de las calorías que consumen
- C) El 34.09 % equivalente a 15 alumnas se fijan de las calorías que consume

8) ¿COME ENTRE COMIDAS?

Gráfico 8. Entrecomidas



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

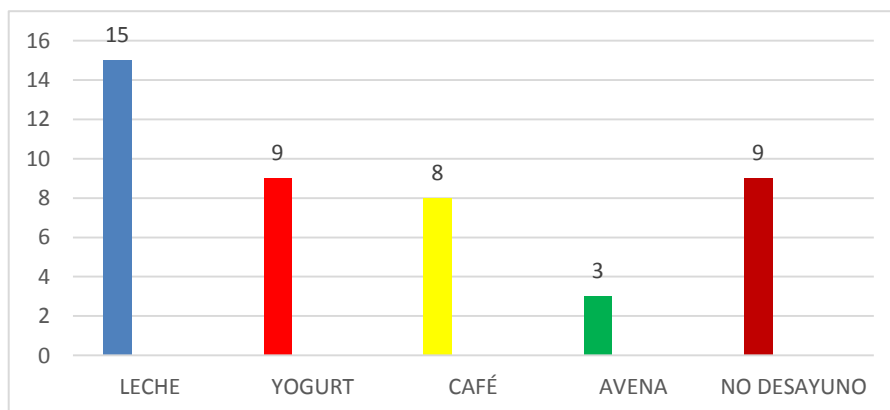
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 22,22 % equivalente a 10 alumnas come entre comidas
- B) El 72,72 % equivalente a 32 alumnas come entre comidas
- C) El 4,55 % equivalente a 2 alumnas come entre comidas

9 . ¿QUÉ TOMAS EN EL DESAYUNO ACOMPAÑANDO EL PAN?

Gráfico 9. Alimentos que acompañan el pan



Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

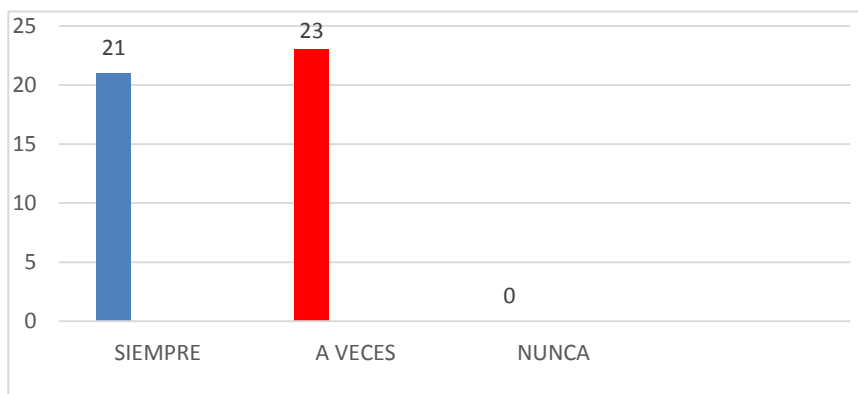
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSION:

- A) El 34.09 % equivalente a 15 alumnas toma leche en el desayuno , acompañado del pan.
- B) El 20.5 % equivalente a 9 alumnas toma yogurt en el desayuno , acompañado del pan.
- C) El 18.18 % equivalente a 8 alumnas toma café en el desayuno , acompañado del pan.
- D) El 6.81 % equivalente a 3 alumnas toma avena en el desayuno , acompañado del pan.
- E) El 20.5 % equivalente a 9 alumnas no desayuna.

10. ¿CONSUMES FRUTAS?

Gráfico 10. Consumo de frutas



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

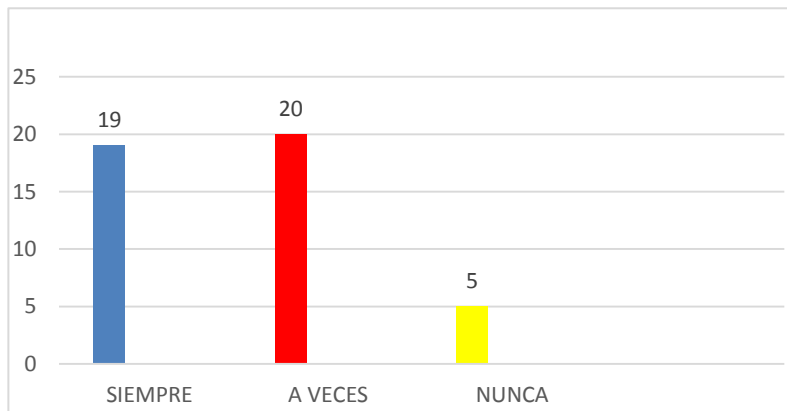
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 47.72 % equivalente a 21 alumnas consume frutas.
- B) El 52.27 % equivalente a 23 alumnas consume frutas.

11. ¿CONSUMES VERDURAS?

Gráfico 11. Consumo de verduras



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

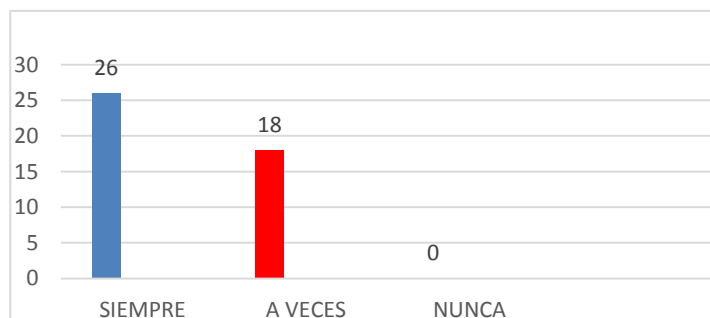
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSION:

- A) El 43.18 % equivalente a 19 alumnas siempre consume frutas.
- B) El 45.45 % equivalente a 20 alumnas a veces consume frutas.
- C) El 11.36 % equivalente a 5 alumnas nunca consume frutas.

12. ¿CONSUMES CARNE O POLLO?

Gráfico 12. Consumo de carne o pollo



Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

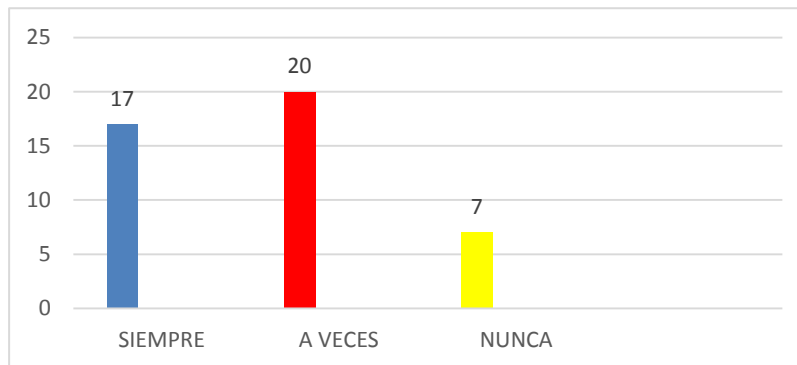
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSIÓN:

- A) El 59.09 % equivalente a 26 alumnas siempre consume carne o pollo.
- B) El 40.90 % equivalente a 18 alumnas a veces consume carne o pollo.

13.-¿ CONSUMES PESCADO?

Gráfico 13.Consumo de pescado



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

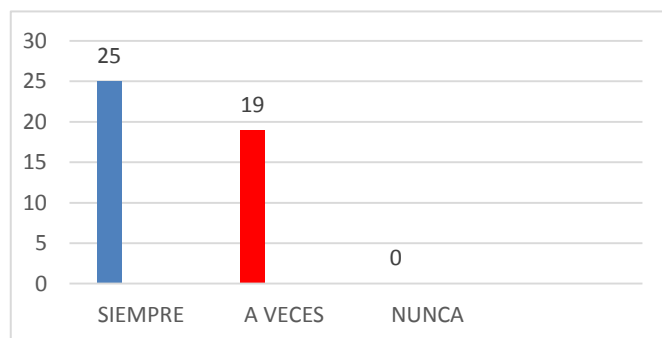
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSION:

- A) El 38.63% equivalente a 17 alumnas siempre consume pescado.
- B) El 45.45 % equivalente a 20 alumnas a veces consume pescado
- C) El 15.90 % equivalente a 7 alumnas nunca consume pescado

14. ¿CONSUMES HARINA?

Gráfico 14.Consumo harina



Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

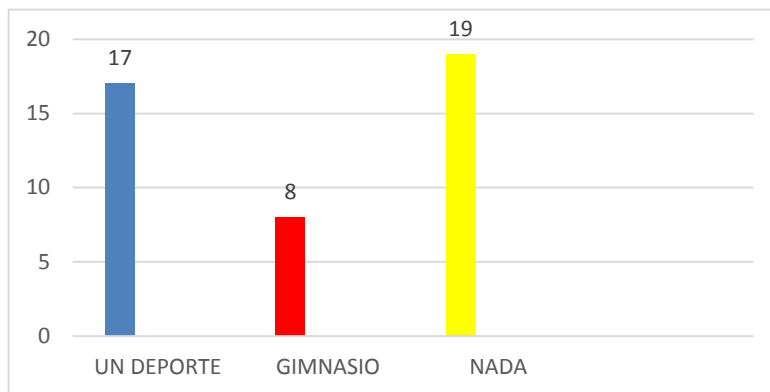
Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSION:

- A) El 56.81 % equivalente a 25 alumnas siempre consume harinas.
- B) El 43.18 % equivalente a 19 alumnas a veces consume harinas.

15.¿ QUE ACTIVIDAD PRACTICAS?

Gráfico 15.Actividad que practican los estudiantes



Fuente: Encuesta aplicada a las estudiantes del Tercer Grado de educación Secundaria de la I.E.P “Santo Toribio de Mogrovejo” de la ciudad de Chiclayo.

Fecha: 06 / 12 / 13

CONCLUSION:

- A) El 38.63 % equivalente a 17 alumnas practica un deporte.
- B) El 18.18 % equivalente a 8 alumnas va al gimnasio.
- C) El 43.18 % equivalente a 19 no hace nada.

4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tal como lo expuso el investigador SCOTCH B. FRANCISCO (2011) , se pudo demostrar que un sistema asesor es una forma de control que da seguridad a los consumidores respecto a la calidad de los alimentos ya que propone una alimentación variada que cubra todas las ingestas recomendadas de nutrientes. Este asistente nutricional proporciona la mejor atención a sus clientes, y genera en minutos dietas personalizadas, equilibradas, a las necesidades de cada usuario.”

- Los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas están basados en la experimentación con las alumnas del 3° grado del colegio Santo Toribio de Mogrovejo y se determinó lo siguiente:
 - ✓ La edad promedio se encuentra entre los quince y diecisiete años, la estatura oscila entre los 1.60 y 1.65 cm de altura, y poseen entre 60 y 65 kg de peso.
 - ✓ Se puede expresar que en la mayoría de los casos consumen comida rápida y a veces cumplen con tres comidas diarias hechas en casa, esto debido al desconocimiento de una dieta saludable y por una influencia de la moda entre los adolescentes ya que no se fijan en las calorías que consumen.
 - ✓ Por otro lado siendo el desayuno la comida más importante ya que brinda las energías esenciales para el resto de la jornada, se obtiene que la mayoría solo consume un vaso de leche y pan.
 - ✓ Por otra parte se puede decir que algunas alumnas ingieren alimentos entre comidas otras en cambio la reemplazan por golosinas.
 - ✓ Como información general se puede decir que mayormente consumen carnes, pollo y harinas y con menos frecuencia ingieren pescado, verduras y frutas.
 - ✓ Es importante destacar que por lo general no practican deporte más allá del curso de Educación Física.
 - ✓ De acuerdo a los datos obtenidos se puede decir que no cumplen con una dieta balanceada llegando a un sobrepeso por la mala alimentación y la falta de actividad física.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

- Nuestro sistema experto es un asesor de alimentación, que evalúa las características de cada persona como edad, sexo, peso, altura y con esta información determina la ingesta calórica que necesita para tener una dieta equilibrada.
- Explicación: el sistema experto puede explicar sus razonamientos para justificar sus conclusiones. Por ejemplo, si la persona desea bajar de peso y el sistema determina que esto no es aconsejable, le explica que el valor de su IMC (Índice de masa corporal) se corresponde con un bajo peso, y le asigna la cantidad calórica diaria para aumentar el mismo, como corresponde.
- Respuesta rápida: la persona puede disponer del consejo del sistema al instante.

Alto desempeño: la calidad de los consejos dados por el sistema es similar a la de un especialista en el campo.

5.1 Aplicación de Metodología Scrum

a) Introducción

Este documento describe la implementación de la metodología de trabajo Scrum, para el desarrollo del sistema asesor de dietas nutritivas con el objetivo de satisfacer las necesidades nutricionales de las alumnas del 3º C del Colegio Santo Toribio de Mogrovejo.

Incluye junto con la descripción de este ciclo de vida iterativo e incremental para el proyecto, documentos con los que se gestionan las tareas de adquisición y suministro: requisitos, monitorización y seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos del desarrollador del proyecto.

b) Propósito de este documento

Facilitar la información de referencia necesaria a las personas implicadas en el desarrollo del sistema asesor de dietas nutritivas.

c) Alcance

Considerando lo analizado del objetivo específico, se cree conveniente que en el proyecto propuesto debe alcanzar los objetivos prioritarios:

- Crear la base de conocimientos y conjunto de reglas, que permitirá alimentar la base de datos del sistema
- Desarrollar el sistema asesor de dietas alimenticias.
- Implementar el sistema asesor de dietas

Para el desarrollo del sistema solo se tiene a una persona quien es el responsable, y el programador además es el Scrum Manager, esto pasa ya que el grupo está conformado por una sola persona, así que será interesante ver cómo se desarrolla el proyecto.

d) Fundamentación

Las principales razones del uso de un ciclo de desarrollo iterativo e incremental de tipo scrum para la ejecución de este proyecto son:

- Sistema modular. permiten desarrollar una base funcional mínima y sobre ella ir incrementando las funcionalidades o modificando el comportamiento o apariencia de las ya implementadas.
- Entregas frecuentes de los módulos terminados, de forma que puede disponer de una funcionalidad básica en un tiempo mínimo y a partir de ahí un incremento y mejora continua del sistema.
- Previsible inestabilidad de requisitos.
 - El crecimiento del proyecto puede continuarse en el tiempo.

e) Valores de trabajo

Los valores que deben ser practicados por el miembro involucrado en el desarrollo y que hace posible que la metodología Scrum tenga éxito son:

- Autonomía del equipo
- Responsabilidad y auto-disciplina
- Foco en la tarea

- Información transparencia y visibilidad.

f) Personas y roles del proyecto.

Persona	Rol
Alejandro Ugaz Panduro	Autor de la tesis

g) Pila de producto

Es el equivalente a los requisitos del sistema o del usuario (alumnas del 3º del programa Laser) en esta metodología.

El gestor de producto puede recabar las consultas y asesoramiento que pueda necesitar para su redacción y gestión durante el proyecto al Scrum Manager de este proyecto.

Responsabilidades del gestor de producto

- Registró en la lista de pila del producto las características necesarias de las alumnas del 3º grado del programa Laser, así como la alimentación de la base de conocimientos que definen el sistema.
- Mantenimiento actualizado de la pila del producto en todo momento durante la ejecución del proyecto.
- Incorporación / eliminación /modificaciones de las características de los usuarios(alumnas del programa Laser del Colegio Santo Toribio de Mogrovejo)

Responsabilidades del Scrum Manager

- Supervisión de la pila de producto, subsanar las deficiencias que observe.

Responsabilidades

- Conocimiento y comprensión actualizada de la pila del producto.

5.2 Herramientas a utilizar en el desarrollo de la propuesta

5.2.1 Lenguaje de Programación

a. JSP

JavaServer Pages (JSP) es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, entre otros tipos de documentos. JSP es similar a PHP, pero usa el lenguaje de programación Java.

Para desplegar y correr JavaServer Pages, se requiere un servidor web compatible con contenedores servlet como Apache Tomcat o Jetty.

La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que el lenguaje Java es un lenguaje de propósito general que excede el mundo web y que es apto para crear clases que manejen lógica de negocio y acceso a datos de una manera prolija. Esto permite separar en niveles las aplicaciones web, dejando la parte encargada de generar el documento HTML en el archivo JSP.

Otra ventaja es que JSP hereda la portabilidad de Java, y es posible ejecutar las aplicaciones en múltiples plataformas sin cambios. Es común incluso que los desarrolladores trabajen en una plataforma y que la aplicación termine siendo ejecutada en otra.

b. JavaScript

JavaScript (abreviado comúnmente "JS") es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS). Su uso en aplicaciones externas a la web, por

ejemplo en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayoritariamente widgets) es también significativo.

JavaScript se diseñó con una sintaxis similar al C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML.

c. JQuery

JQuery es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. JQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX.

5.2.3.1 Sistema manejador de Base de datos

PostgreSQL

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos objeto-relacional de código abierto. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad e integridad de datos. Se ejecuta en los principales sistemas operativos que existen en la actualidad como: Linux, Unix y Windows.

Es totalmente compatible con ACID, tiene soporte completo para claves foráneas, uniones, vistas, disparadores y procedimientos almacenados (en varios lenguajes). Incluye la mayoría de los tipos de datos del SQL 2008, incluyendo INTEGER, numérico, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, y TIMESTAMP. También soporta almacenamiento de objetos binarios grandes, como imágenes, sonidos o vídeo. Cuenta con interfaces nativas de programación para C / C + +, Java, Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre otros, y la documentación que actualmente existe es realmente excepcional.

Una base de datos de clase empresarial, PostgreSQL cuenta con características avanzadas tales como Multi-Version Control de concurrencia (MVCC), puntos en tiempo de recuperación, tablespaces, replicación asincrónica, transacciones anidadas (savepoints), respaldos online/hot, un sofisticado query planner/optimizer. Soporta el conjunto de caracteres internacional, codificaciones de caracteres multibyte, Unicode, mayúsculas y minúsculas. Es altamente escalable, tanto en la enorme cantidad de datos que puede manejar y en el número de usuarios concurrentes que puede administrar.

5.2.1 Motor de Inferencia

Tenemos 2 partes importantes en el sistema experto que son los datos u hechos y el conocimiento, que son las reglas. El motor de inferencia usa ambos para obtener nuevas conclusiones o hechos. Por ejemplo, si la premisa de una regla es cierta, entonces la conclusión de la regla debe ser también cierta. Los datos iniciales se incrementan incorporando las nuevas conclusiones. Por ello, tanto los hechos iniciales o datos de partida como

las conclusiones derivadas de ellos forman parte de los hechos o datos de que se dispone en un instante dado.

5.2.2 Encadenamiento de Reglas Orientado a un Objetivo

Esta estrategia se usa cuando las premisas de ciertas reglas coinciden con las conclusiones de otras. Cuando se encadenan las reglas, los hechos pueden utilizarse para dar lugar a nuevos hechos. Esto se repite sucesivamente hasta que no pueden obtenerse más conclusiones. Existen varios algoritmos de búsqueda a lo largo de las reglas para inferir conclusiones a partir de los hechos y las reglas.

Se pueden diferenciar dos mecanismos de inferencia:

- Encadenamiento hacia adelante: se extraen conclusiones a partir del cumplimiento de las condiciones de ciertas reglas que, a su vez, provocarán el cumplimiento de las condiciones en otras reglas hasta que no se cumplan en ninguna de ellas.
- Encadenamiento hacia atrás: se suponen ciertas las conclusiones de una regla y, como consecuencia, se van disparando aquellas reglas que provocarían la regla original. El proceso acaba si no se cumplen las condiciones de las reglas o si se cumplen para todas las reglas.

5.2.5 Base de Hechos

Llenamos la base de hechos, con ayuda de un especialista en nutrición, además de información de internet y bibliografía, mostramos un ejemplo con los siguientes resultados:

Base de Hechos
Peso Actual: 43kg
Talla: 1.50
Sexo: Femenino
Peso Ideal:48kg

5.2.6 Base de Reglas

Nos basamos en la siguiente lógica:

Si CONDICIÓN entonces CONCLUSION



Antecedente



Consecuente

Usamos el índice de masa corporal (IMC) que nos brindara el estado del peso.

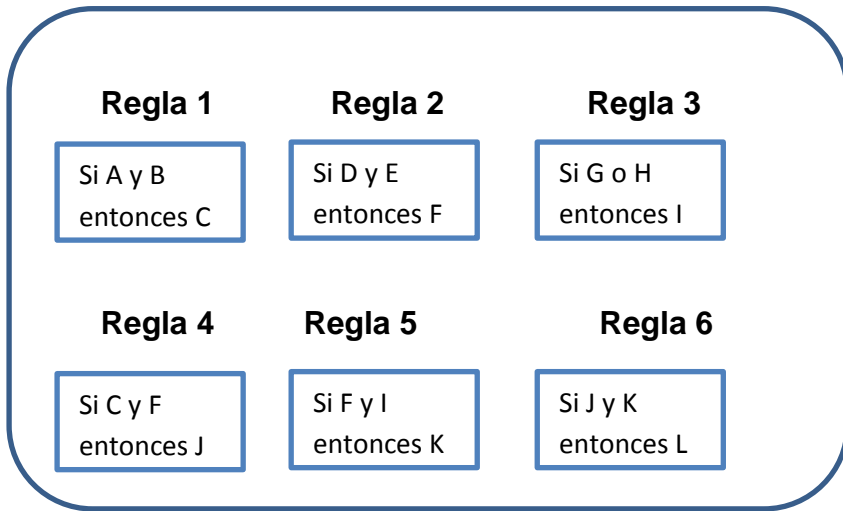
$$\text{IMC} = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$$

Base de Reglas
Si IM > 18 entonces normal
Si IM > 25 entonces sobrepeso
Si IM > 30 entonces obeso
Si IM > 40 entonces obesidad extrema
Si resultado = normal entonces "dieta1"
Si resultado = sobrepeso entonces "dieta2"
Si resultado = obeso entonces "dieta3"
Si resultado = "obesidad extrema" entonces "dieta4"

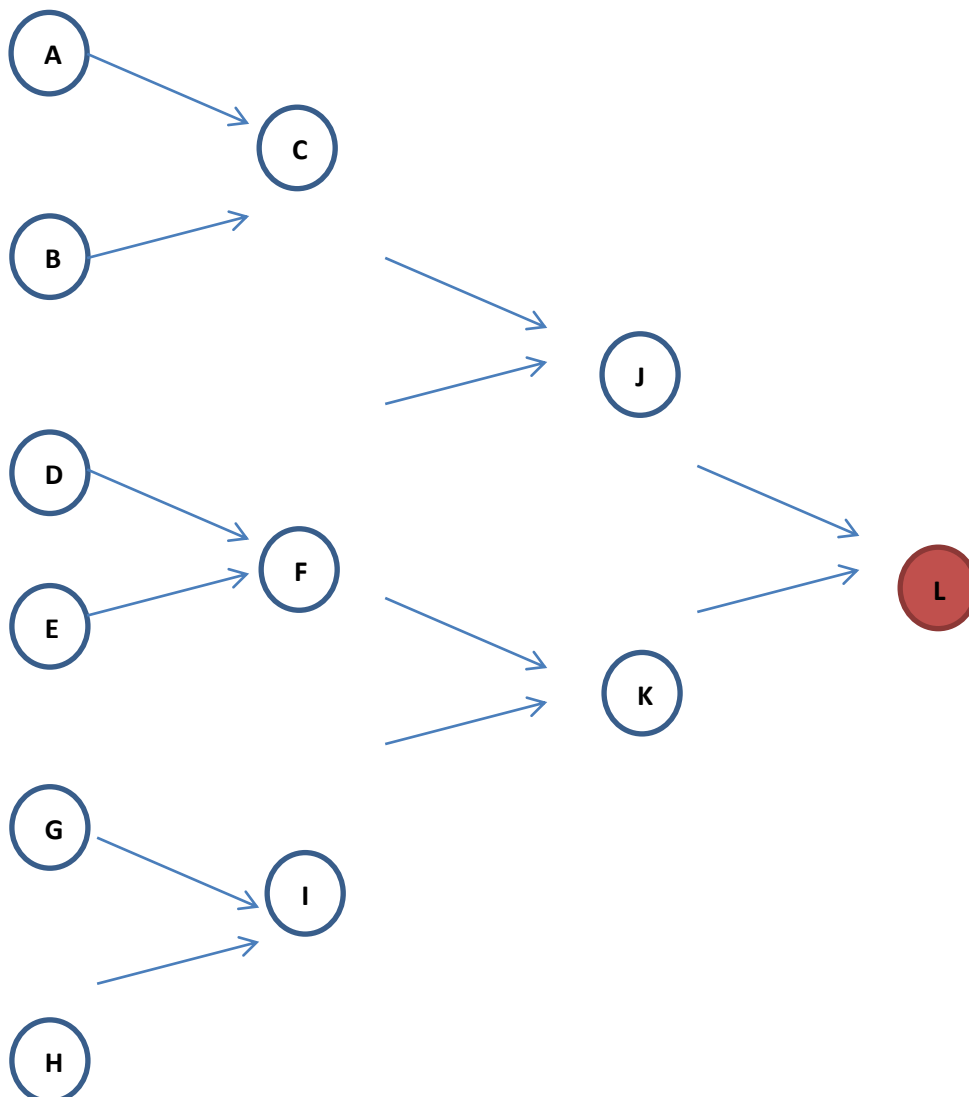
- "Dieta1", "dieta2", "dieta3",... son las dietas impuestas por el sistema experto de acuerdo a la base de hechos, llenadas con la ayuda del especialista que determinara que dieta seguir de acuerdo al resultado.

5.2.6 Diagrama de la solución propuesta

- Sea el caso de que el sistema experto use 6 reglas



- Determinamos el resultado de acuerdo al encadenamiento de reglas



De esta manera obtenemos nuestro objetivo, que es determinar que dieta seguir de acuerdo a las características ingresadas en el programa.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6-1 CONCLUSIONES GENERALES

Tras la culminación del trabajo se concluye que gracias a la lógica difusa y el llenado de la base de hechos y de conocimientos, logramos obtener las dietas alimenticias que cubrieron las necesidades nutricionales de las personas (alumnas del 3° del colegio Santo Toribio de Mogrovejo), debido a que muchas personas siguen un desorden alimenticio, el cual ocasiona enfermedades. Por ende este sistema experto determinó la dieta alimenticia para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas.

6-2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- Después de realizar la investigación de campo, por distintos medios como entrevistas con los nutricionistas, revisión de artículos de nutrición y consulta en páginas web, tuvimos una mejor visión para el llenado de datos sobre nutrición.
- Los parámetros utilizados para la creación del sistema experto son el índice de masa corporal y las reglas de la lógica difusa nos permitieron determinar el tipo de dieta que debe seguir el paciente.
- El algoritmo utilizado se basó en la lógica difusa, mediante la fuzificación y defuzificación que determinaron los resultados, es decir las dietas alimenticias acorde a las necesidades nutricionales.
- Nuestro sistema experto arroja como resultado dietas diversas, gracias a la base de hechos y de conocimientos esto con el fin de tener un menú variable, de esta manera la probabilidad de éxito de este trabajo es mayor.
- De esta manera se ha corroborado que la hipótesis planteada se ha cumplido a cabalidad a través del manejo del sistema asesor aplicado a los estudiantes.

RECOMENDACIONES

Este sistema puede ser aplicado en otros niveles educativos siempre que la dieta se ajuste a la edad y nivel nutricional de cada persona. Para hacer uso correcto de este Sistema Asesor de Dietas Alimenticias se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ El usuario experto deberá mantener actualizar la base de conocimiento de alimentos para una correcta asesoría nutricional y se obtenga como resultado una adecuada dieta alimenticia.
- ✓ Los datos que ingrese el usuario al sistema de las personas a tratar deben ser reales, ya que solo de esta forma se garantiza que tanto el diagnóstico como la sugerencia sean los más próximos a la realidad.
- ✓ Se debe tener en cuenta que las necesidades son muy distintas entre los adolescentes según sus circunstancias personales, cultura y hábitos. Por tal motivo no se puede generalizar una dieta sana y equilibrada para todas, pero sí brindar a través del **Sistema Asesor de Dietas** (software) una guía para llevar una alimentación adecuada y que contenga cantidades suficientes de nutrientes para cubrir las necesidades de forma equilibrada.
- ✓ El sistema no pretende suplir al experto, sino ser una herramienta de ayuda con el cual se tenga un marco más próximo para la toma de decisión sobre la sugerencia final facilitando y agilizando la atención personalizada con la necesidad de mejorar sus hábitos convirtiéndolos en saludables. Servirá también como fuente bibliográfica y de gran aporte significativo en la realización de futuras investigaciones relacionadas a satisfacer las necesidades de nutrición de las personas con un costo mínimo de alimentos, y guía a otros profesionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.- BIBLIOGRAFÍA

- Benkov,L.(1992).*Anational approach about nutrition.*(1 ed.)Madrid:Morat.
- Chin, R.J.*Operación de alimentos, (2da ed).* España: Interoamericana.
- Dorland.*Diccionario Médico ilustrado de bolsillo,(26ªed).*España: McGraw-HillInteramericana.
- Hillier,FyGerarld,J.*Introducción a la Investigación de Operaciones, (6^{ta}ed).*México:McGraw-Hill Interamericana.
- *Mathur,KySolow,D.InvestigacióndeOperaciones.ElArtede laTomadeDecisiones,(1ªed).*España:PrenticeHall Hispanoamericana.
- MinisterioDeSalud.*Lineamientos de Nutrición.Tabla de Alimentos en el Perú, (4^{ta}ed).*Perú:Dirección General de Salud de las Personas,Biblioteca Centraldel Ministerio deSalud.
- Rodrigán,M.E.*Nutrición y Alimentación del Niño y Adolescente.*
- Viejo, Hernando Diego. (2003).*Sistemas Expertos,(2da ed).*España: Dupesa.

B. DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

- Coullun(2013). *Alimentación y su Calidad de Vida*. Recuperado de: www.eluniversal.com/2004/09/01/tenart01256a.shtml
- Walker(2014). Componentes y funcionamiento. Recuperado de: www.fao.org/docrep/003/x7354s/x7354s07.htm
- Mapfre(2012). *Objetivos Nutricionales*. Recuperado, de: www.mapfre.com/NutriciónySalud/Ingestasrecomendadas.html
- Santiago J.V.(2011) Pagina de Investigación de Operaciones. Recuperado de: www.invope.com
- Murillo E.(2011) *Portal de Soporte de Decisiones*. Recuperado de: <http://www.soportededecisiones.com>
- Murillo E(2011). *Requisitos de Alimentación del Lactante*. Recuperado de: http://www.tuotromedico.com/temas/alimentacion_lactante.htm#0
- Equilibria SAC(2011). *Software de Nutrición* (2011). Recuperado de: www.equilibra.ec/

ANEXOS

ANEXO 01

Encuesta : HÁBITOS ALIMENTICIOS Y NUTRICION

Instrucción:

Responda con veracidad a las preguntas planteadas, marcando la alternativa que crea Ud. conveniente o escriba en los espacios en blanco.

Objetivo:

Identificar los hábitos alimenticios y nivel de nutrición en las personas.

1. Género:

- a) Masculino ___ b) Femenino ___

2. Edad:

- a) Menor de 11 años ___ b) Entre 12 y 14 años ___ c) Entre 15 y 17 años ___

3. ¿Cuánto mides (aprox.)? _____

4. ¿Cuánto pesas (aprox.)? _____

5. ¿Consumes las 3 comidas al día?

- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

6.- ¿Cuántas veces a la semana comes comida rápida?

- a) 1 o 2 días ___ b) 3 o 4 días ___ c) 5 o 6 días ___ d) Todos los días ___
e) No consume ___

7.- ¿Te fijas en las calorías que consumes?

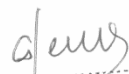
- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

8.- ¿Comes entre comidas?

- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

9.- ¿Qué tomas en el desayuno, acompañado del pan?

- a) Leche b) yogurt c) café d) avena e) no desayunas


Lic. Gissela Heredia Chavarry
NUTRICIONISTA
C.N.P. 1122

10. ¿Consumes frutas?

- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

11. ¿Consumes verduras?

- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

12. ¿Consumes carne de res o de pollo?

- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

13. ¿Consumes pecado?

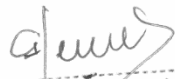
- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

14. ¿Consumes harinas?

- a) Siempre ___ b) A veces ___ c) Nunca ___

15. ¿Qué actividad practicas?

- a) Un deporte ___ b) Ninguna ___



Lic. Gissela Heredia Chávarry
NUTRICIONISTA
C.N.P. 4122

Anexo 02 .- Proceso de fuzificación: En este proceso los valores reales se representaran como calores difusos, colocando cada valor en un conjunto

```
private abstract class InnerMembershipFunction {

    double min, max, step;

    abstract double param(int i);

    double center() { return 0; }

    double basis() { return 0; }

    abstract double isEqual(double x);

    double isSmallerOrEqual(double x) {

        double degree=0, mu;

        for(double y=max; y>=x ; y-=step) if((mu = isEqual(y))>degree) degree=mu;

        return degree;

    }

    double isGreaterOrEqual(double x) {

        double degree=0, mu;

        for(double y=min; y<=x ; y+=step) if((mu = isEqual(y))>degree) degree=mu;

        return degree;

    }

}
```

```

double isEqual(MembershipFunction mf) {
    if(mf instanceof FuzzySingleton)
        { return isEqual( ((FuzzySingleton) mf).getValue()); }
    if((mf instanceof OutputMembershipFunction) &&
        ((OutputMembershipFunction) mf).isDiscrete() ) {
        double[][] val = ((OutputMembershipFunction) mf).getDiscreteValues();
        double deg = 0;
        for(int i=0; i<val.length; i++){
            double mu = isEqual(val[i][0]);
            double minmu = (mu<val[i][1] ? mu : val[i][1]);
            if( deg<minmu ) deg = minmu;
        }
        return deg;
    }
    double mu1,mu2,minmu,degree=0;
    for(double x=min; x<=max; x+=step){
        mu1 = mf.compute(x);
        mu2 = isEqual(x);
        minmu = (mu1<mu2 ? mu1 : mu2);
        if( degree<minmu ) degree = minmu;
    }
}

```

Reglas: Sometemos a reglas de la forma SI (antecedente) ENTONCES (consecuente), donde el antecedente y el consecuente son también conjuntos difusos, para esto usamos los operadores como se muestra en el código.

```
private abstract class InnerOperatorset {
    abstract double and(double a, double b);
    abstract double or(double a, double b);
    abstract double also(double a, double b);
    abstract double imp(double a, double b);
    abstract double not(double a);
    abstract double moreorless(double a);
    abstract double slightly(double a);
    abstract double defuz(OutputMembershipFunction mf);
    // Class for the conclusion of a fuzzy rule //
    private class InnerConclusion {
        private double degree;
        private InnerMembershipFunction mf;
        private InnerOperatorset op;
        InnerConclusion(double degree, InnerMembershipFunction mf, InnerOperatorset op) {
            this.op = op;
            this.degree = degree;
            this.mf = mf;
        }
        public double degree() { return degree; }
        public double compute(double x) { return op.imp(degree,mf.isEqual(x)); }
        public double center() { return mf.center(); }
        public double basis() { return mf.basis(); }
        public double param(int i) { return mf.param(i); }
        public double min() { return mf.min; }
        public double max() { return mf.max; }
    }
}
```


Proceso de Defuzificación: Para obtener una respuesta los valores difusos obtenidos debemos convertirlos en valores reales. El siguiente código muestra el procedimiento a seguir.

```
//+++++//
//  Membership function of an output variable  //
//+++++//
private class OutputMembershipFunction implements MembershipFunction {
    public InnerConclusion[] conc;
    public double[] input;
    private InnerOperatorset op;
    OutputMembershipFunction() {
        this.conc = new InnerConclusion[0];
    }
    public void set(int size, InnerOperatorset op, double[] input) {
        this.input = input;
        this.op = op;
        this.conc = new InnerConclusion[size];
    }
    public void set(int pos, double dg, InnerMembershipFunction imf) {
        this.conc[pos] = new InnerConclusion(dg,imf,op);
    }
    public double compute(double x) {
        double dom = conc[0].compute(x);
        for(int i=1; i<conc.length; i++) dom = op.also(dom,conc[i].compute(x));
        return dom;
    }
    public double defuzzify() {
        return op.defuz(this);
    }
}
```