

Sistema Experto de Gastronomía Vegetariana Vegetarian Gastronomy Expert System

Héctor Matías Arhuata
matias_hh@hotmail.com
Jesús Ángel Huayhua Monasterios
jacktenreck@hotmail.com

Carrera de Ingeniería de Sistemas -Universidad La Salle

Resumen

El ambiente y la vida cotidiana de las personas ha estado rodeado de esfuerzo, dedicación y tiempo al trabajo, eso requiere de un desgaste físico para lo cual el ser humano necesita alimentarse, no obstante el diario vivir muestra un panorama distinto de alimentación, el cual demuestra que las comidas chatarras, frituras, grasas realizan un alto índice de obesidad, por tener mayores comodidades y facilidades de la obtención de comida, la mayoría de los habitantes realizan sus preparaciones con recetas.

El sistema de gastronomía vegetariana (SGV), es un sistema experto para la selección de vegetales y control nutricional desarrollado en MATLAB.

El funcionamiento del sistema experto permitirá realizar varias conclusiones de comidas naturales que se dividen en cinco diferentes preparaciones que son: Platos Tradicionales, Sopas o Cremas, Postres, Masas o Panes y jugos el cual reparte resultados dependiendo a las variables que se determinen elegir de una alimentación vegetariana, según la selección que se escoja realizara la búsqueda y tendrá el resultado del objetivo deseado de la alimentación sana

Palabras Clave—Alimentación sana, Base de hechos, Metodología Buchanan, Sistemas expertos

Abstract

The environment and daily life of people has been surrounded by effort, dedication and time to work, that requires a physical wear and tear for which the human being needs to feed, however daily life shows a different view of food, which Shows that junk foods, fried foods, fats perform a high rate of obesity, because they have more amenities and facilities to obtain food, most of the inhabitants make their preparations with recipes.

The vegetarian gastronomy system (SGV) is an expert system for plant selection and nutritional control developed in MATLAB.

The operation of the expert system will allow to make several conclusions of natural foods that are divided into five different preparations that are: Traditional Dishes, Soups or Creams, Desserts, Doughs or Breads and juices which distributes results depending on the variables that are determined to choose from one Vegetarian food, according to the selection that will be made the search and will have the result of the desired goal of healthy eating

Key Words

Healthy Eating, Basis of Facts, Buchanan Methodology, Expert Systems.

Introducción

Los Sistemas expertos [04], (1995) se caracterizan no solo por su arquitectura sino también por su capacidad. La capacidad es la habilidad de emular ciertas funciones inteligentes del ser humano a través de Sistemas Basados en Conocimiento. Estos sistemas son programas de ordenador capaces de representar conocimientos sobre el dominio específico y poder razonar como lo haría el ser humano.



Figura 1: Estructura de un Sistema Experto
Fuente: DURKIN JHON, (1994)

Metodología

El entorno del sistema SGV está basado en la metodología Buchanan, según [05]

Es una estructura de sistemas inteligentes cual tiene procesos que identifican por las siguientes fases:

- Identificación.
Fase que se reconocen aspectos importantes del problema, las características del problema, los recursos disponibles y las metas a alcanzar
- Conceptualización.
Fase que trata de organizar el conocimiento según un esquema conceptual, al mismo tiempo que intentan determinar cómo es el flujo de información durante el proceso de resolución de problemas.
- Formalización.
Fase que trata en traducir los conceptos clave, los sub problemas, y las características del flujo de información, identificados durante la fase anterior, en representaciones formales basadas en herramientas o esquemas.
- Implementación.
Fase que trata de formular reglas, y estructuras de control, que representan los

conceptos y el conocimiento formalizado. El resultado es un programa prototipo que nos permite comprobar si hemos conceptualizado y formalizado bien el conocimiento que el experto tiene sobre el problema.

- Prueba.

Fase que trata de la evaluación del rendimiento del prototipo construido para encontrar errores o anomalías en la base de conocimientos o en los mecanismos de inferencia.

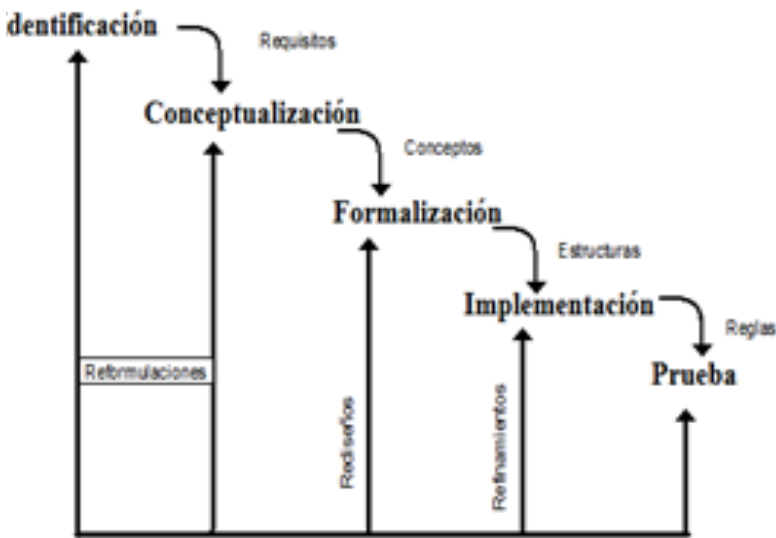


Figura 2. Metodología Buchanan.
Fuente: DURKIN Jhon, 1994

Referentes Conceptuales

1. Sistema Experto

Según [03]: “Se puede entender como una rama de la inteligencia artificial. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta

índole (no necesariamente tiene que ser de inteligencia artificial)” (1991). También se dice que un se basa en el conocimiento declarativo (hechos sobre objetos, situaciones) y el conocimiento de control (información sobre el seguimiento de una acción).

Para que un sistema experto sea herramienta efectiva, los usuarios deben interactuar de una forma fácil, reuniendo dos capacidades para poder cumplirlo: Explicar sus razonamientos o base del conocimiento: los sistemas expertos se deben realizar siguiendo ciertas reglas o pasos comprensibles de manera que se pueda generar la explicación para cada una de estas reglas, que a la vez se basan en hechos.

Estructura básica de un SE

- Un Sistema Experto está conformado por:
- BASE DE CONOCIMIENTOS (BC): Contiene conocimiento modelado extraído del diálogo con el experto.
 - BASE DE HECHOS: (Memoria de trabajo): contiene los hechos sobre un problema que se ha descubierto durante el análisis.
 - MOTOR DE INFERENCIA: Modela el proceso de razonamiento humano.
 - MÓDULOS DE JUSTIFICACIÓN: Explica el razonamiento utilizado por el sistema para llegar a una determinada conclusión.
 - INTERFAZ DE USUARIO: es la interacción entre el Sistema Experto y el usuario, y se realiza mediante el lenguaje natural.

Tipos de Sistema Experto
Principalmente existen tres tipos de sistemas expertos:

- BASADOS EN REGLAS
- BASADOS EN CASOS CBR (Case Based Reasoning).
- BASADOS EN REDES :

En cada uno de ellos, la solución a un problema planteado se obtiene:

- Aplicando reglas heurísticas apoyadas generalmente en lógica difusa para su evaluación y aplicación.
- Aplicando el razonamiento basado en casos, donde la solución a un problema similar planteado con anterioridad se adapta al nuevo problema.
- Aplicando redes bayesianas, basadas en estadística y el teorema de Bayes.

Podemos decir que un Sistema Experto es una Base de Conocimientos (BC), una Base de Hechos (BH) y un Motor (o Máquina) de Inferencias (MI). Por otra parte estos sistemas no se miden por la cantidad de instrucciones o programas sino por la cantidad de reglas que hay contenida en su Base de Conocimientos.

Formas de representación de los conocimientos:

- Reglas de producción
- Redes semánticas
- Marcos (Frames).

La forma de representación más usada es por reglas de producción, también llamadas reglas de inferencias. Casi todos los sistemas expertos están basados en este tipo de representación, ahora nos ocuparemos de los sistemas basados en reglas.

Las reglas de producción son del tipo:

SI Premisa ENTONCES Conclusion (SI A ENTONCES B).
Donde tanto las premisas como la conclusión, no son más que una cadena de hechos conectados por “Y” o por “O”, de forma general sería:

SI Hecho1 Y/O Hecho2 Y/O... HechoN ENTONCES Hecho1 Y/O ... HechoN
Los hechos son afirmaciones que sirven para representar conceptos, datos, objetos, etc. Y el conjunto de hechos que describen el problema es la base de hechos.

Ejemplo de hechos:

Juan es un estudiante
Juan tiene 8 años
el perro es blanco
a María le gusta el cine
Pedro prefiere la película
la edad de Luis es de 25 años
Pedro tiene un salario de 200 pesos

Una regla es una combinación de hechos que permite representar conocimientos y sacar inferencias de los mismos.

Ejemplo de reglas:
R1: SI Juan es estudiante Y Juan tiene 8 años Entonces Juan estudia en la primaria.
R2: SI el perro es blanco Y el perro se llama Dinky ENTONCES el perro es de Juan.
R3: SI a Maria le gusta la película Y Juan prefiere la pelota ENTONCES hacen falta televisores

Observe como partiendo de hechos conocidos que describen algún conocimiento se pueden inferir nuevos hechos (nuevos conocimientos), por otra parte la regla #2 (R2), no tiene por que ser totalmente cierta, existe la posibilidad de que el perro sea de Juan, quizás se puede afirmar, si fuéramos a cuantificar esa posibilidad, que el perro pertenece a Juan con una certeza de un 80%, y por último la regla #3 (R3) es dependiente del contexto, ya que aquí se supone que ambos viven juntos y que los programas de TV coinciden.

La Base de Conocimientos (BC).

Son el conjunto de reglas que permiten representar los conocimientos del dominio de experto donde cada regla aisladamente tiene significado propio. Normalmente los conocimientos son de tipo declarativo por lo cual la BC casi siempre es una descripción de los conocimientos del experto, por lo tanto requiere de algún mecanismo que obtenga las inferencias adecuadas para resolver el problema, alguien que seleccione las reglas y las vaya ejecutando, ese alguien es el motor de inferencias.

El Motor de Inferencias (MI) es un programa de control cuya función es seleccionar las reglas posibles a satisfacer el problema, para ello se vale de ciertas estrategias de control sistemáticas o de estrategias heurísticas.

- Estrategias de control sistemático:
- Encadenamiento hacia adelante o hacia atrás.
- Búsqueda en profundidad o a lo ancho.
- Régimen de control irrevocable o por tentativa.

Estas estrategias son de forma sistemática las cuales deben llevar a la solución del problema. Podemos decir que el control sistemático es un programa de control hecho de forma “algorítmica” que aplican una heurística de propósito general cuya función es una exploración exhaustiva y metódica de la base de conocimientos. Estos mecanismos de control son muy generales y a veces resultan ineficientes ya que siguen una secuencia de búsqueda demasiado rígida, para resolver esto se idearon las estrategias de control heurísticas.

Las estrategias de control heurísticas son programas de control que utilizan una heurística más específica y su función es una selección más restringida orientada por las necesidades del problema. Estas estrategias actúan sobre el control sistemático y en ciertos casos toma el control y dirige la búsqueda hacia ciertos criterios rompiendo así el control sistemático, una vez logrado su objetivo le devuelve el control nuevamente al sistemático. Estrategias de control heurísticas:

- Orden de las reglas.
- Mayor credibilidad en las reglas.
- Menor número de cláusulas no instanciadas.
- Mayor número de conclusiones en las reglas.

Sistema de Alimentación SGV:

El sistema de alimentación SGV es un sistema experto para la alimentación sana y el cuidado nutricional, que ofrece funciones inteligentes. Este sistema selecciona ingredientes para una receta sana, se describen las decisiones de diseño tomadas durante su desarrollo, obteniendo la evaluación de su funcionalidad y usabilidad.

Al referirnos de sistemas expertos, hablamos de sistemas poco escalables, esto por las plataformas que existen para crearlos. En este desarrollo de programación en Matlab provee los diseños, dimensiones, gráficos, estadísticas y muestreos sistemas expertos también la realización de la lógica difusa

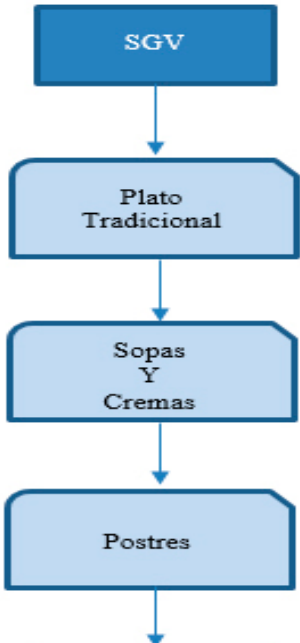
Con esta breve explicación pasamos a la implantación y/o ejecución del SISTEMA EXPERTO DE PROYECTO DE GASTRONOMIA VEGETARIANA utilizando el método Buchanan [05], Pág. 1

2. Estructura del Sistema Experto

2.1. Identificación

El problema es la falta de conocimiento en cuanto a alimentación vegetariana se refiere.

Y los beneficios que se pueden llegar a conseguir por consumir alimentos naturales (Frutas, Cereales y derivados, Verduras y legumbres).



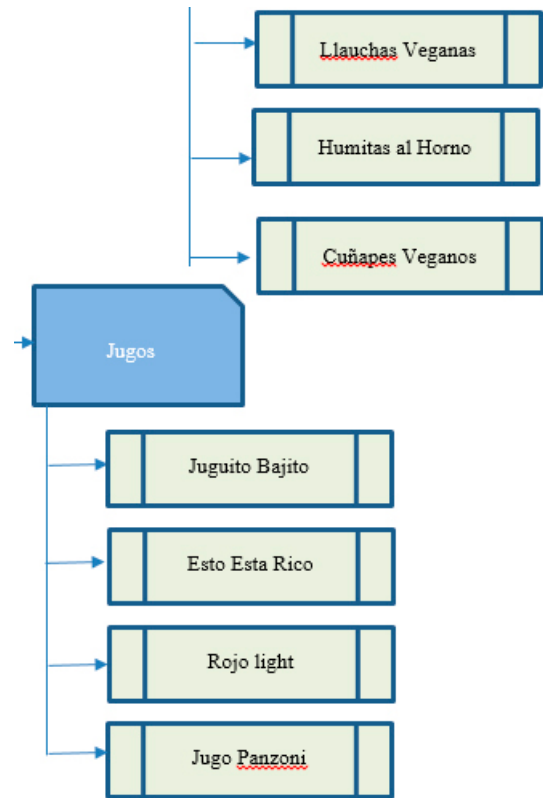


Figura 4. Diagrama Conceptual de recetas. Fuente propia

Añadimos las recetas y clasificamos según al grupo al que pertenezca en el sistema de gastronomía vegetariana (SGV).

2.3. Implementación

Al implantar los datos:

```
% asignamos los checkbox que utilizaremos (por lo general se utiliza cuantos se requiera)
function checkbox1_Callback(hObject, eventdata, handles)
function checkbox2_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% se asigna los botones (por lo general se utiliza cuantos se requiera)
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% con ese código limpiamos los checkbox
set(handles.checkbox1,'value',0)
set(handles.checkbox2,'value',0)

% esta función realiza la selección optima de a que receta pertenece
%% jugos
% juguito bajito
if valu36==1 && valu52==1
    if valu33==1 && valu53==1
        if valu38==1
            disp(' juguito bajito ')
        end
    end
end
end

%% masas y panes
% para llauchas veganas
if valu6==1 && valu9==1
    if valu31==1 && valu35==1
        if valu32==1 && valu8==1
            if valu5==1 && valu11==1
                disp(' Llauchas veganas')
            end
        end
    end
end
end
end

%%postres
% ensalada de mango
if valu63==1 && valu64==1
```

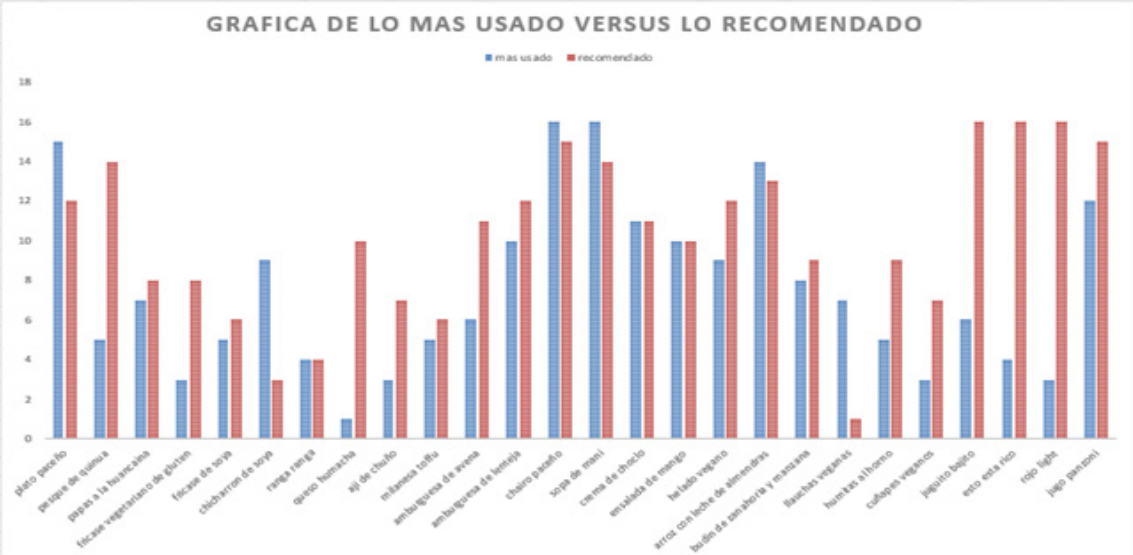



Figura 7. Gráfica de las recetas haciendo una comparación de la frecuencia de lo preferido vs. Lo saludable. Fuente: propia

En la figura 7, la barra azul muestra la frecuencia de elección o preferencia de menú y la barra roja muestra el menú recomendado que es saludable por los nutrientes que ofrece.

Se observa de acuerdo al experimento, que a medida que el sistema va aprendiendo, la recetas saludables se van incrementando.

4. Conclusión

Para concluir el objetivo de este proyecto era crear un sistema que sea capaz de ofrecer una selección de preferencias de menú, ya sea un plato tradicional boliviana, sopas, platos fuertes y postres de acuerdo a la cantidad de ingredientes con que el usuario tenga disponible, incluyendo la sana alimentación.

El sistema fue capaz de ofrecer una receta vegetariana con los pocos ingredientes que se contaba para una buena alimentación.

El problema propuesto se llevó a cabo con la idea de un libro que se encontró y que trataba acerca de la gastronomía vegetariana y se propuso sistematizarla obteniendo buenos resultados.

Los resultados fueron satisfactorios y exitosos por que se llegó a cumplir con la meta propuesta, dado que el sistema ayuda a tomar decisiones a la hora de escoger una receta a preparar y que este se saludable para el usuario.

Cabe recalcar también que este proyecto se podría mejorar y lograr que sea un sistema robusto e incluso poder agregar más recetas.

E incluso poder poner recetas que no sean vegetarianas pero que si ayuden a la buena alimentación de la persona.

Referencias

[01] DURKIN, J. "EXPERT SYSTEMS: DESIGN AND DEVELOPMENT". New York. Maxwell Macmillan. 1994
[02] COHEN, D. "SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES". McGrawHill.
[03] SÁNCHEZ, J. "SISTEMAS EXPERTOS: UNA METOLOGIA DE PROGRAMACION". Prentice Hall. México. 1991
[04] BADARO Sebastián, IBÁÑEZ Leonardo Javier y AGÜERO Martin Jorge: "Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones" Pág. 1
[05] DURKIN Jhon. Ingeniería del Conocimiento, Mc Graw Hill, 1995, Pág. 1

Sitios web

[INTER 01] www.uc3m.es
[INTER 02] www.monografias.com
[INTER 03] www.uakron.edu
[INTER 04] www.pucp.edu.pe

Agradecimientos:
Ing. Marcelo Saavedra

Artículo Recibido: 06-07-2016;
Artículo Aceptado: 05-10-2016