

## DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA PROCESAR INFORMACIÓN DE UNA MUESTRA POBLACIONAL SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTOS FUERA DEL HOGAR. CONEX

Zuleima Rodríguez Acevedo<sup>1</sup>

ESCUELA DE NUTRICIÓN Y ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL, UCV

Thaís Ledezma<sup>2</sup>  
IIES, UCV

Ana Virginia Ávila<sup>3</sup>

Gerardo Bauce<sup>4</sup>  
ESCUELA DE NUTRICIÓN, UCV

### Resumen:

Se presenta una descripción del desarrollo de un sistema automatizado para el análisis del consumo de alimentos fuera del hogar (ConEx), creado con la finalidad de proporcionar una herramienta para el procesamiento estadístico de información tanto social como nutricional. En este primer estudio se evaluó la situación socioeconómica y nutricional de una muestra con selección aleatoria de 400 estudiantes de la UCV, tomada en dos años: 2006 y 2007. La recolección de la información se hizo en dos áreas una socioeconómica y otra sobre el consumo de alimentos fuera del hogar del estudiante. Se registran los siguientes resultados: en el subsistema social, los hogares de los estudiantes están conformados por 4 personas de las cuales dos trabajan, (tasa de dependencia del hogar es de dos personas); según el método Graffar, los hogares se ubican en los estratos III (47%) y IV (31%) considerados de clase media baja. La evaluación de los aportes nutricionales de los alimentos consumidos fuera del hogar por los estudiantes registran, según macronutrientes, las grasas cumplen el requerimiento, los carbohidratos y las proteínas tienen un consumo superior y las calorías están por debajo del valor recomendado por INN.

**Palabras claves:** Consumo de alimentos fuera del hogar, sistema de información, información, socioeconómico, consumo de alimentos, entidad, atributo.

### 1. INTRODUCCIÓN

El gran avance tecnológico que ha experimentado la sociedad ha influido en la vida de todos y ha hecho que de una u otra forma nos involucremos en el saber de las nuevas tecnologías. Todo este desarrollo va mostrando nuevas opciones. Ha cambiado la manera de realizar las actividades, desde el trabajo hasta la forma de relacionarnos y divertirnos; en fin estamos obligados a enfrentarnos a nuevos retos como entes productivos.

---

<sup>1</sup>zulera2@cantv.net / <sup>2</sup>thaislc@cantv.net / <sup>3</sup>avila.anav@gmail.com / <sup>4</sup>gbauce@hotmail.com

Este desarrollo tecnológico es lo que Gisbert y colaboradores, 1996, denominan “nuevas tecnologías de la información y la comunicación”. Para este autor, es el conjunto de los procesos y productos realizados por las nuevas herramientas (*hardware* y *software*), “soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información”. Todo ello obliga a que la información también se obtenga de una manera digitalizada, de esta forma se crea más confianza, lo que garantiza su credibilidad.

La presente investigación centra su objetivo en realizar una breve descripción de los elementos conceptuales y metodológicos que se tomaron en consideración para el desarrollo del programa informático ConEx, a fin de proporcionar una herramienta de apoyo a la docencia y a la investigación. El sistema permite el procesamiento estadístico y la obtención de información sobre el consumo de alimentos fuera del hogar o consumo extra-doméstico, así como también información sobre las características socioeconómicas de la muestra evaluada; en el caso que nos ocupa un grupo poblacional con características afines en relación a una determinada actividad, los estudiantes de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

Diferentes estudios de la ciencia de la Nutrición han demostrado que la alimentación ejerce una influencia trascendental sobre la salud; a la vez, han podido establecer ciertas normas provisionales sobre lo que constituye una alimentación adecuada; es decir, somos producto de lo que comemos, Vivien Gattás (s/f). Cada día seleccionamos y consumimos alimentos que, a la larga, están directamente relacionados con nuestro estado de salud. Sin embargo, realizar estudios sobre este tema es sumamente complicado por la gran cantidad de datos y variables que se maneja, es por ello, que se hace necesario su organización en un sistema de información automatizado o *software*. El programa informático ConEx constituye una herramienta de mucha importancia para la investigación y la docencia, ya que permite obtener una gran variedad de información a nivel social y nutricional de forma confiable, válida y oportuna para la toma de decisiones; también, permite reducir considerablemente los errores de medición estadística.

Para efectos de la investigación se consideró consumo fuera del hogar o consumo extra-doméstico, todos aquellos alimentos elaborados y consumidos fuera del hogar y que generalmente se adquieren en un proceso de compra-venta.

“La alimentación trasciende los límites del hogar y, por lo tanto, hacer que ésta sea siempre adecuada, aunque sea fuera de casa, adquiere especial relevancia. En la restauración colectiva influyen gran cantidad de factores. Por una parte, los propios y esenciales de la alimentación en cualquier sitio que tenga lugar: que sea equilibrada, con variedad de alimentos, que éstos se hallen en buen estado y en la cantidad suficiente, pero no excesiva. Y, además, hay que tener en cuenta otros

elementos específicos y propios de la restauración colectiva, como son una guía de buenas prácticas de higiene, que pasa por la recepción y almacenamiento de materias primas adecuadas, preparación y elaboración correcta de los alimentos, transporte y conservación de éstos, limpieza de instalaciones, equipos y utensilios, almacenamiento y evacuación de residuos, higiene personal y formación de los manipuladores de alimentos” (García, 2006).

Los sistemas de información permiten sistematizar la información de forma confiable, válida y oportuna para la toma de decisiones. Es por ello que el desarrollo e implementación de los sistemas de información automatizados, *software* o programas computarizados, han tomado gran relevancia en muchas de las ramas del quehacer científico, especialmente en la ciencia de la salud.

“En todo el mundo hay un interés marcado en los sistemas de información y de monitoreo alimentario y nutricional, cuya importancia ha sido puesta de relieve en la Cumbre Mundial de la Alimentación” (Hernández, 1999).

El objetivo principal del sistema (ConEx) es proporcionar información nutricional sobre el consumo de alimentos fuera del hogar y, a su vez, mostrar las características socioeconómicas de la muestra evaluada. Se decidió desarrollar este *software* pensando en la importancia que tiene alimentarse adecuadamente fuera del hogar en las circunstancias que rigen la vida urbana. Comer fuera del hogar ya no está reservado solo para ocasiones especiales; por el contrario, constituye una de las actividades más comunes, e incluso una necesidad del ser humano que desarrolla sus actividades diarias de trabajo y estudio en el ámbito urbano. La relevancia del estudio radica en el hecho de que hasta el momento, en Venezuela no se encuentran investigaciones oficiales sobre este tema; aspecto que dificulta la comparación con otros *software* e incluso con trabajos en esta misma área.

Bajo esta perspectiva, se presenta a grandes rasgos la descripción de los elementos conceptuales y metodológicos que se usaron para el desarrollo del sistema de información ConEx.

## 2. METODOLOGÍA

La presente investigación consta de dos apartados; por un lado, el desarrollo del sistema automatizado, por el otro, el estudio transversal descriptivo “consumo de alimentos fuera del hogar y las condiciones socioeconómicas que caracterizan la muestra en estudio”. La gran cantidad de datos y variables a procesar en este último aspecto fue lo que motivó al equipo de investigadores a tomar la decisión de realizar un sistema de información automatizado para el procesa-

miento de la información socioeconómica y nutricional. A continuación, se describirá a grandes rasgos las metodologías utilizadas tanto en el desarrollo computacional del *software*, como también en la implementación de la investigación en dos grandes áreas: consumo de alimentos fuera del hogar o consumo extradoméstico, y condiciones socioeconómicas del hogar.

Simultáneamente a las actividades que conlleva el desarrollo de un sistema (en nuestro caso ConEx), se seleccionó una muestra aleatoria conformada por 400 estudiantes de la UCV. Esta muestra estuvo distribuida de la siguiente forma: 147 del sexo masculino y 253 del sexo femenino con edades comprendidas entre 17 y 47 años, esto con la finalidad de almacenar datos en el *software* y, a la vez, efectuar la validación del mismo. Para ello, se diseñó un cuestionario con dos niveles de investigación: uno socioeconómico donde se recoge toda la información referente a la familia y al hogar del estudiante, las variables estudiadas en esta área permite aplicar el método Graffar, modificado para Venezuela por el Dr. Méndez Castellano (1996) y el método de Necesidades Básicas Insatisfechas (OCEI-PNUD, 2000), también se obtiene información referente a: ingreso familiar, número de miembros del hogar, tasa de dependencia y gastos en alimentación. El otro nivel está referido a un área de nutrición, el cual proporciona información en cuanto a: consumo de los alimentos fuera del hogar, frecuencia, lugar de compra de los alimentos consumidos fuera del hogar, cantidad en que son adquiridos por los estudiantes, periodicidad de compra y aportes nutricionales. En esta sección se utilizó el método del recordatorio, el cual consiste en solicitar al estudiante encuestado que recuerde el consumo de alimentos realizado el día anterior a la entrevista, especificando también, alimentos, preparaciones, bebidas y demás consumos realizados durante y entre las comidas (Viven Gaffás, s/f).

La recolección de los datos se efectuó en dos fases: una en el año 2006, con 220 entrevistados; y la otra en el año 2007, compuesta por 180 estudiantes. Se llevó a efecto con la participación del grupo de estudiantes del segundo año de la Escuela de Trabajo Social de la cátedra Informática para las Ciencias Sociales y de los alumnos de la Escuela de Nutrición de la cátedra Estadística Aplicada, quienes aplicaron la encuesta socioeconómica y de consumo a los estudiantes entrevistados. Para el levantamiento de la información previamente se realizó una inducción a los estudiantes correspondientes.

En el estudio se evaluó el consumo de alimentos fuera del hogar de lunes a viernes, es decir, días habituales de asistencia a clase.

### 2.1. Descripción del Sistema ConEx

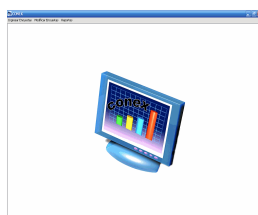
ConEx es un sistema de información automatizado para el estudio de las características socioeconómicas y el consumo de alimentos fuera del hogar en determinadas poblaciones. Los cálculos efectuados por el programa permiten realizar el análisis de las variables socioeconómicas estudiadas, como también de un conjunto de evaluaciones de la ingesta de alimentos fuera del hogar; tema poco estudiado en nuestro país, lo que indudablemente realza su importancia, pero a la vez dificulta su comparación con otras investigaciones.

El levantamiento de los requerimientos de ConEx se efectuó considerando todos los aspectos referentes a las salidas, informes o reportes. Al considerar que el objetivo principal del *software* es conocer y evaluar el consumo de alimentos fuera del hogar y las características socioeconómicas de la población estudiada, en el programa se desarrollaron dos grandes módulos: social y consumo.

Es así como el sistema desarrollado cuenta con dos subsistemas, módulos o áreas perfectamente diferenciadas. Uno donde se presentan los aspectos socioeconómicos de los hogares estudiados; otro con variables del consumo de alimentos fuera del hogar, frecuencia, lugar de compra, cantidad, periodicidad de la compra y aportes nutricionales.

En ConEx se introducen los datos a través de los subsistemas: social y consumo. El usuario puede seleccionar estos módulos de forma independiente o en conjunto. En la figura 1 se muestra la pantalla de inicio del *software*. El subsistema social y el de consumo (nombres seleccionados para el programa), a su vez, están conformados por sus respectivas tablas. Cada una de ellas está integrada por las variables estudiadas en la investigación. A continuación se hará una breve descripción de cada subsistema, modulo o área.

Figura 1. Pantalla de Inicio de ConEx



### 2.1.1. Subsistema Social

En el área socioeconómica, el sistema ConEx proporciona información referente a los siguientes aspectos: individuos que componen el grupo familiar, edad, sexo, actividad laboral o condición de inactivo, nivel educativo, sueldo o salario, beneficio social, beca OBE, profesión del jefe de familia, nivel de instrucción de la madre, características de la vivienda y sus servicios. En el caso que nos ocupa de los estudiantes universitarios en área urbana información sobre las situaciones que influyen y/o pueden determinar, en cierto modo, el patrón y los hábitos de consumo.

Para efectos del *software* las variables estudiadas en el área social (base de datos social) se agruparon en tres tablas: habitantes, misiones y social (elaboradas en Access 97 de Microsoft); a su vez, cada una de ellas con sus respectivas variables, tal y como se presenta a continuación:

- Habitantes: encuesta, lugar, fecha, parentesco, sexo, edad, último año de estudio, trabaja, profesión, sueldo, beneficio social, lugar de nacimiento, beca OBE, nivel instrucción de la madre, profesión de jefe de familia, facultad, escuela.
- Misiones: Encuesta, lugar, fecha, tiempo Misión Casas de Alimentación, tiempo Misión milagro, tiempo Misión Negra Hipólita, tiempo Misión Negra Matea, tiempo Misión Barrio Adentro I, II y III, tiempo Misión Hábitat y Vivienda, tiempo Misión Zamora, tiempo Misión Robinson I, tiempo Misión Robinson II, tiempo Misión Robinson III, tiempo Misión Ribas, tiempo Misión Sucre, tiempo Misión Vuelvan Caras, facultad, escuela.
- Social: encuesta, lugar, fecha, sexo, edad, dirección, tipo de vivienda, ambiente, material predominante en el piso, material predominante en las paredes, material predominante en el techo, cantidad de dormitorios, medio de suministro de agua, tiempo de suministro de agua, disposición de excretas, disposición de la basura, servicios de la vivienda, servicios de la comunidad, tipo de cocina, tenencia de la vivienda, número de niños en el hogar, total de personas que viven en el hogar, número de personas que trabajan, ingreso familiar, período de compra de los alimentos, gasto en alimentos, establecimiento donde compra los alimentos, facultad, escuela.

Por lo general los estudios actuales necesitan contar con información sobre las condiciones socioeconómicas de los individuos y/o hogares, a fin de completar los respectivos análisis en las muestras consideradas. Para ello, es preciso, tener el conocimiento y el manejo adecuado de las distintas metodologías en el estudio de los diversos aspectos determinantes, que permiten evaluar las condiciones socioeconómicas y ambientales relevantes de considerar en los diversos estudios. Se incluyeron en la entrevista aspectos relativos a algún beneficio de

los miembros del hogar en relación a las misiones o algún programa del gobierno pensando en una estimación ajustada del ingreso en el hogar (salarios, becas, ayudas y pensiones); sin embargo, estas preguntas no funcionaron bien en esta investigación, no obstante pudieran resultar importantes para futuras investigaciones que utilizan el sistema ConEx.

En ConEx se puede obtener la ubicación socioeconómica según el método de necesidades básicas insatisfechas (NBI), que consiste en identificar un conjunto mínimo de dichas necesidades y declarar un hogar en pobreza relativa si carece de alguna de estas necesidades, y en pobreza extrema si tiene más de una de estas carencias (OCEI-PNUD, 2000). Las carencias consideradas en este método son: vivienda adecuada, servicios básicos de agua corriente y eliminación de excreta, ausentismo escolar en menores entre 7 y 12 años, vida en condición de hacinamiento, escolaridad baja del jefe del hogar (menos de tercer grado), alta dependencia económica (más de tres personas por cada persona ocupada).

También se puede trabajar variables determinantes consideradas en el método Línea de Pobreza, tales como ingreso y gasto mensual en alimentación en el hogar y números de miembros en el hogar, a modo de lograr una caracterización socioeconómica de la población investigada.

Para la ubicación de las familias en el método de estratificación social recomendado por profesor M. Graffar y modificado para Venezuela por el Dr. Hernán Méndez-Castellano, se siguió la metodología propuesta para su estudio. En este sentido, se consideran las siguientes variables: profesión del jefe de la familia, nivel de instrucción de la madre, principal fuente de ingreso y condiciones de alojamiento. Estas variables permiten determinar la ubicación del hogar en un estrato socioeconómico de acuerdo a la suma de las ponderaciones correspondientes a las cuatro variables que lo conforman, integradas por cinco ítems. A cada ítem de una determinada variable le corresponde una ponderación decreciente del 1 al 5. La suma de los ítems para cada una de las cuatro variables establece el estrato a que pertenece la familia investigada según los siguientes puntajes: 4, 5, 6 Estrato Social I; 7, 8, 9 Estrato Social II; 10, 11, 12 Estrato Social III; 13, 14, 15, 16 Estrato Social IV; y 17, 18, 19, 20 Estrato Social V. Las ponderaciones más bajas (4, 5, 6) corresponden al estrato I el cual totaliza las máximas condiciones para una alta calidad de vida. El descenso en la calidad de vida, estratos II y III. El estrato IV considerado en situación de pobreza relativa debido a que no implica un nivel absoluto de privación, y el estrato V correspondiente a la clasificación de pobreza crítica debido que conlleva un altísimo grado de privación. Las ponderaciones 19 y 20 se consideran en condiciones de pobreza estructural o pobreza que se recicla (Méndez y Méndez, 1996).

### 2.1.2. Subsistema de Alimentos o Consumo

El subsistema de consumo o de alimentos (base de datos consumo) está integrado por tres tablas: consumo, establecimiento y consumo (realizadas en Access 97 de Microsoft). A continuación se hace referencia a la información contenida en cada una de las tablas. Los nombres colocados corresponden a la identificación de las variables utilizadas en el sistema, se puede observar que hay algunas repetidas, eso es porque esas variables son la clave que permite el cruce de información en el *software*.

- Consumo: encuesta, lugar, fecha, sexo, dirección, comidas que realiza diariamente, consumo entre comida, come fuera de hogar, tiempo en que realiza la comida fuera del hogar, condición del lugar donde consume los alimentos, motivo por el cual come fuera del hogar, gasto en alimentos por cada comida, los ingresos son suficientes para adquirir los alimentos, impacto que tiene la inflación en los ingresos para adquirir los alimentos, suficiencia en la comida, padecimiento de alguna enfermedad, el Estado cumple con los programas de alimentación, opinión sobre los programas de ayuda alimentaria, sondeo sobre la canasta básica de alimentos, consumo de algún suplemento vitamínico.
- Establecimiento: encuesta, lugar, fecha, sexo, dirección, establecimientos donde generalmente consume la comida fuera del hogar, comidas que realiza fuera del hogar.
- Consumo2: encuesta, lugar, fecha, comida que realiza fuera del hogar, cantidad y medida de alimento que consume. En la figura 2 se presenta la tabla consumo2 (entidad) con sus atributos y campos.

Figura 2. Elementos de relación en la base de datos ConEx.  
Archivo Consumo. Tabla Consumo 2

A T R I B U T O S							
	Encuesta	Lugar	Fecha	Comida	Alimento	Medida	Cantidad
R	97	Sociología	24/05/2006	Almuerzo	Naranja	Med	1
E	97	Sociología	24/05/2006	Almuerzo	Caraoatas Blancas	Plato	1
G	97	Sociología	24/05/2006	Almuerzo	Café con leche	Taza	1
I	97	Sociología	24/05/2006	Almuerzo	Pollo muslo	Med	1
S	120	Nutrición	24/05/2006	Almuerzo	Sopa carne	Plato	1
T	120	Nutrición	24/05/2006	Almuerzo	Arroz blanco	Taza	1
R	120	Nutrición	24/05/2006	Almuerzo	Bistecck	Med	1
O	120	Nutrición	24/05/2006	Almuerzo	Tajada	Med	4
S	120	Nutrición	24/05/2006	Almuerzo	Tajada	Med	4

Para transformar las medidas caseras en medidas métricas y calcular el aporte nutricional de los alimentos consumidos, se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos (TCA) del Instituto Nacional de Nutrición (INN), revisión 1999. Esta tabla presenta un total de 624 alimentos distribuidos en catorce grupos como sigue:



<i>Composición de Alimentos</i>	
1. Cereales y derivados	8. Legumbres
2. Carne y productos cárnicos	9. Frutas y derivados
3. Pescados y mariscos	10. Alimentos preparados
4. Huevos	11. Alimentos varios
5. Leche y productos lácteos	12. Bebidas alcohólicas y analcohólicas
6. Leguminosas	13. Nueces y afines
7. Tubérculos y raíces	14. Alimentos autóctonos del estado Amazonas

Además de los 14 grupos expuestos anteriormente, la TCA presenta información de calorías, proteínas, grasas y carbohidratos sobre los 8 minerales, 6 vitaminas y los equivalentes de B- caroteno calculados a partir de los equivalentes de Retinol, en los alimentos de origen vegetal (INN, 2001).

La TCA está referida a 100g de alimento neto crudo; por lo tanto las cantidades de alimentos registradas en medidas comunes deben ser expresadas en cantidades de gramos neto crudo. En este sentido, sólo se determinó el número de medidas utilizadas o consumidas y se realizó la conversión directamente.

Es importante resaltar que aunque la investigación está referida al consumo de alimentos fuera del hogar, es decir, a los alimentos ya preparados (cocidos), en Venezuela no se dispone de una tabla de alimentos con estas características, es por lo que, después de diferentes investigaciones y de distintas entrevistas a personas conocedoras del área, se recomendó a hacer uso de la Tabla del INN.

Los alimentos que no se encontraban en la TCA del INN fueron creados de acuerdo a su composición nutricional. En el caso de los combos de Mac-Donald y Arturo, los componentes nutricionales se tomaron directamente de las tablas que poseen los propios establecimientos. En otros casos se revisó la etiqueta para confirmar la composición nutricional. Para los alimentos que no usan etiqueta como es el caso de los ya preparados, se descompuso de acuerdo a los ingredientes usados para su preparación; con la ayuda de las Tablas de Ración de Alimentos del INN (2000) y de la Escuela de Nutrición y Dietética (2002) se calculó el aporte nutricional. Con la información recabada el sistema va construyendo una nueva tabla de alimentos, lo cual constituye una herramienta adicional para la investigación.

De igual forma se consideró el hecho de que existen alimentos que no se consumen en su totalidad; hay algunos de ellos que contienen una porción que obligatoriamente hay que eliminar. Cuando se trata de alimento bruto o factor de desecho, como es el caso de las frutas, es necesario descontar la cantidad de desperdicio o parte no ingerible (constituida, por la cáscara, conchas, semillas y piel). Para ello se usó la Tabla de Desecho, también del INN (2001).

En este sentido se calculó el factor de desecho dividiendo “el peso bruto de un alimento, entre el peso neto del mismo y se expresa con una cifra entera seguida de dos decimales, con el fin de obtener resultados más reales y reproducibles en los diferentes cálculos. Encuentra aplicación práctica, entre otras cosas, para conocer el número de raciones netas que se pueden obtener de un determinado peso bruto de un alimento cualquiera”.

Forma de calcularlo

$$\text{Factor de Desecho} = \frac{\text{Peso bruto}}{\text{Peso neto}} \qquad \text{Peso neto} = \frac{\text{Peso bruto}}{\text{Factor de desecho}}$$

Se convirtió el peso bruto de los alimentos en gramos brutos de la siguiente manera:

Peso bruto = peso neto x factor de desecho (INN, 2001)

A partir de las tablas (composición de alimentos, factor de desecho, raciones y la de ConEx) el programa computacional determina la valoración nutricional de los alimentos consumidos fuera del hogar. Los resultados de estos cálculos son archivados en una tabla que puede exportarse a formato Excel o cualquier otro programa de manera que el usuario pueda disponer de los datos para cualquier otro cálculo o para cambiar su diseño.

### 3. METODOLOGÍA APLICADA EN EL DESARROLLO DE CONEX

El desarrollo del sistema ConEx se llevó a cabo aplicando la metodología Structured System Analysis Design Method (SSADM), ya que es uno de los métodos que se le ha demostrado su validez y es de aplicación universal. Considera el hecho informático dividido en fases, cuyo conjunto forma el ciclo de vida de un sistema de información. Esta metodología descompone el sistema automatizado en cuatro grandes etapas a su vez constituidas por varias subetapas:

- Análisis: definición del problema, estudio de la situación actual, requisitos a considerar y estudio de factibilidad.
- Diseño Lógico: análisis funcional, definición de datos y procesos, y modelización.
- Diseño físico: creación de ficheros y tablas, elaboración de programas.
- Implementación y Control: formación del usuario, implementación del sistema, exportación del sistema y mantenimiento (Périssé, M., 2001).

Por la magnitud que implica explicar cada una de estas etapas y subetapas sólo se hará referencia a los elementos más resaltantes que se consideraron para el desarrollo de ConEx.

### 3.1. Diseño de Base de Datos

El programa ConEx fue desarrollado con el modelo relacional, éste es uno de los modelos de datos más ampliamente utilizado en los sistemas de base de datos (Senn, 1990). En general, el objetivo del diseño de una base de datos relacional es proporcionar un conjunto de esquemas de relaciones que permitan almacenar la información con un mínimo de redundancia, pero que a la vez faciliten la recuperación de la información (Long y Long, 1999). Una de las técnicas para lograrlo consiste en diseñar esquemas que tengan una forma normal adecuada.

Como se explicó anteriormente, el sistema ConEx está conformado por distintas tablas o archivos<sup>2</sup> que son los que proporcionan los datos, relacionados entre sí por tres campos comunes (encuesta, lugar, fecha) y constituidas en dos base de datos<sup>3</sup>: social y alimentos. La base de datos social contiene las tablas de Access: habitantes, misiones y social las cuales constituye las entidades<sup>4</sup> del sistema ConEx. La base de datos alimentos está conformada por las tablas de Access: consumo, consumo2 y establecimiento, también entidades del *software*.

En ConEx las entidades y los atributos<sup>5</sup> están representadas por las distintas tablas que contiene los datos. Las relaciones entre ellas es de uno a muchos, las cuales se les aplicó la técnica de normalización. Las entidades conformadas son: social, misiones, habitantes, consumo, consumo2, establecimiento, cada una de las relaciones son los atributos que describen las entidades. Estas entidades están relacionadas entre sí con datos identificadores de cada encuesta que en este caso es el número, la fecha y lugar de la encuesta.

---

<sup>2</sup> Colección de registros relacionados que se almacenan juntos (Senn, 1990).

<sup>3</sup> Se refiere a una colección de datos interrelacionados, almacenados como un conjunto, con el fin de servir a diversos usuarios y a varias aplicaciones (Lloréns, 1991).

<sup>4</sup> Una entidad es cualquier persona, cosa o evento, real o imaginario, de interés para la organización y acerca del cual se capturan, almacenan o procesan datos.

<sup>5</sup> Un atributo es cualquier detalle que sirve para identificar, clasificar, cuantificar o expresar el estado de una entidad.

### 3.2. Interfaz Gráfica

La interfaz gráfica de ConEx corresponde a una serie de menús e íconos que representan las opciones que el usuario puede escoger dentro del sistema. Son botones programados y la navegación del sistema se lleva a cabo a través de pantallas tipo ventanas. En fin, el sistema ConEx está desarrollado con una interfaz "amigable", de uso sencillo, por lo cual puede ser un instrumento eficiente en la investigación social y nutricional.

Se ha pretendido realizar un programa automatizado que sea flexible, y que responda a la necesidad de obtener respuestas rápidas sin cálculos engorrosos. De esta forma se persigue que el programa tenga la máxima utilidad posible, que pueda ser utilizado tanto por personas con ciertos conocimientos en nutrición como por aquéllas que no pertenecen al área, de igual forma puede ser usado sólo para obtener información en el área social o únicamente en el área de nutrición.

### 3.3. Arquitectura Interna

Se ha desarrollado el programa ConEx, un *software* destinado al análisis de las características socioeconómicas de las familias venezolanas y al consumo de alimentos fuera del hogar. ConEx fue elaborado bajo el sistema operativo Windows, en el lenguaje de programación Visual Basic versión 6.0 (Cornell, 1996). Las tablas de datos fueron diseñadas en Access 97 de Microsoft (programa de gestión de bases de datos relacional), con la cual trabaja el Leguaje de Programación Visual Basic. De igual forma se establece la consulta a través de SQL de BORLAND (lenguaje de consultas estructurado); el lenguaje de descripción de datos SQL interroga al sistema sobre el contenido de una de sus tablas o más, indicándole cómo seleccionar y mostrar al usuario la información resultante de la consulta (Hernández, 1999).

### 3.4. Interface de Usuario

El sistema presenta pantallas de ingreso con íconos y menús colgantes de nivel múltiple, muy familiares para los usuarios de Windows. Los movimientos a través de las pantallas se facilitan con el uso del ratón, teclas de cursor, comandos de vía rápida o teclas de función.

### 3.5. Validación

La validación de datos es una de las etapas más importantes a tener en cuenta en la elaboración de bases de datos. Validar datos hace referencia a verificar, controlar o filtrar cada una de las entradas de datos que provienen desde el exterior del sistema; ConEx contiene un conjunto de reglas que aplican un control para especificar el tipo de datos que los usuarios pueden introducir. A través de la interfaz gráfica el usuario verificará que el dato corresponda o no al campo especificado. Al introducir los datos de identidad de la encuesta el sistema confirma que la misma no esté en la base de datos. Si no está permite continuar con la transcripción; si está, el sistema emite un mensaje de error lo cual impedirá el acceso al mismo.

Los reportes o salidas generados por ConEx fueron validados en el programa computacional SPSS (Statistical Package For The Social Sciences), (Paquete Estadístico Aplicado a las Ciencias Sociales) versión 15 (Ferrán, 1996) y Microsoft Excel de Windows.

### 3.6. Tipo de Información a Producir

El producto final de la investigación fue la implementación del sistema ConEx. El *software* desarrollado presenta los resultados en informes de tablas realizadas en Excel, que pueden verse en pantalla o impresos, y que tienen la facilidad de exportarse a otros programas. En el módulo de reportes el usuario encontrará las respectivas salidas del programa referente al área social y de consumo de alimentos fuera del hogar. El módulo o subsistema social permite al usuario obtener información, entre otras, de la distribución de las familias según sexo y parentesco con respecto al jefe del hogar, estrato socioeconómico según Graffar y necesidades básicas insatisfechas, promedio del ingreso mensual, gasto promedio de alimentos, número de personas menor de 14 años, promedio del número de personas que trabajan. El módulo de consumo de alimentos proporciona información referente a: preferencias de consumo de alimentos fuera del hogar, establecimientos preferidos para la adquisición de los alimentos fuera del hogar y su frecuencia de compra, consumo aparente de alimentos fuera de hogar de calorías, proteínas, glúcidos, lípidos, vitaminas y minerales, información del uso del comedor universitario y su frecuencia por parte de los estudiantes universitarios. Esta información el sistema ConEx la selecciona por año. Para efectos de la validación del sistema se tomó una muestra con selección aleatoria de 400 estudiantes, 220 en el año 2006 y 180 en el año 2007.

Para cada uno de los reportes, salidas o tablas de información se elaboró una subrutina de acuerdo al objetivo propuesto; por razones de espacio no se va a profundizar en éstos. Finalmente, se realizará una breve descripción de algunas de las tablas, reportes o salidas emitidas por ConEx referente a la muestra estudiada.

Un primer aspecto a considerar en la investigación es la condición socioeconómica de la población en estudio. Para delimitar social y económicamente esta población se comienza por señalar la distribución de los jefes de hogar por sexo, tanto en el año 2006 como en el 2007 se aprecia que para la muestra estudiada hay predominio del sexo masculino 66,36 % y 73,89 % respectivamente (tabla 1).

Tabla No. 1. Distribución Porcentual de los Jefes de Hogar por Sexo de la Muestra Estudiada UCV. 2006-2007

Sexo	Año			
	2006		2007	
	N	%	N	%
Masculino	146	66,36	133	73,89
Femenino	74	33,64	47	26,11
Total	220	100	180	100

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de *ConEx*.

Los hogares de los estudiantes están conformados en promedio por 4 personas, en los cuáles por lo general, hay un niño menor de edad y dos mayores que trabajan. La edad promedio de los habitantes en los hogares de la muestra es de 33 años. La tasa de dependencia del hogar (carga familiar o número de miembros del hogar que dependen de los miembros ocupados laboralmente) es de dos personas. El nivel de ingreso mensual mediano de los hogares es de Bs.F 1.700 y el ingreso mensual promedio en los hogares es de Bs.F 2.079, lo que indica que hay valores extremos que afectan la distribución del ingreso de los mismos. El gasto promedio mensual familiar en alimentación de los hogares en la encuesta se estima en Bs.F 487 (Tabla No. 2).

Tabla No. 2. Promedios para Hogares de la Muestra Estudiada UCV.2006-2007

Indicador	Año	
	2006	2007
Número de personas por hogar	4,45	4,33
Edad promedio de los integrantes del hogar	33,41	33,07
Ingreso mensual promedio Bs.F.	1784,615	2296,35
Gasto mensual promedio en alimentos	313,67	514,22
Gasto promedio mensual de los estudiantes en alimentos fuera del hogar Bs.F.	9,31	9,97
Tasa Dependencia	2,23	2,17

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de *ConEx*.

Tabla No. 3. Distribución porcentual de los Hogares de la Muestra Estudiada UCV. 2006-2007

Indicador	Año	
	2006	2007
Menores 14 años	10,04	10,51
Trabajadores	44,88	46,03
Beneficio social*	0,20	0,26
OBE*	12,78	12,77

\*Total No. de encuestas 2006 = 220 y 2007 = 180.

Fuente: Cálculos propios, basados en los reportes de *ConEx*.

Al evaluar la condición socioeconómica con el método Graffar, la mayoría de los hogares se encuentran ubicados en el estrato III (47%). La calidad de vida de estos hogares puede homologarse con la denominación de clase media baja; no obstante, el 31% de los hogares se ubica en el estrato IV donde comienza una situación de pobreza relativa (Tabla 4). La distribución por puntaje presentada en la tabla 5 permite afirmar una movilidad entre 2006 y 2007 hacia los puntajes inferiores (11 y 12), lo cual según este método denota mejoras de calidad de vida, sin embargo es clara la ubicación de los hogares de la muestra en estudio como clase media baja.

Tabla No. 4. Distribución de las Familias, Según Condición Socioeconómica (Graffar) UCV. 2006-2007

Estrato Graffar	2006		2007	
	N	%	N	%
Estrato I	1	0,45	4	2,22
Estrato II	50	22,72	37	20,56
Estrato III	88	40,00	95	52,78
Estrato IV	81	36,82	44	24,44
Estrato V	0	0,0	0	0
Total	220	100	180	100

Fuente: Cálculos propios, basados en los reportes de *ConEx*

Tabla No. 5. Distribución de los Hogares de la Muestra Estudiada por Puntaje Graffar UCV.2006-2007

Puntaje Graffar	Año	
	2006	2007
6	1	4
7	2	0
8	23	19
9	25	18
10	19	21
11	47	45
12	22	29
13	34	20
14	24	10
15	18	8
16	5	6

Fuente: Cálculos propios, basados en los reportes de ConEx.

De igual forma, el usuario puede obtener información referente a la condición socioeconómica de las familias entrevistadas a través del método de las Necesidades Básicas Insatisfechas; en la tabla 6 según este método se observa que en promedio durante los años 2006 y 2007 un porcentaje del 75,53% de hogares de los estudiantes se consideran no pobres y un 21,37% en pobreza relativa.

Tabla No. 6. Distribución de las familias, según Necesidades Básicas Insatisfechas. UCV. 2006-2007

Necesidades Básicas Insatisfechas	Año			
	2006		2007	
	N	%	N	%
Hogares no pobres	160	72,73	141	78,33
Hogares en pobreza relativa	50	22,73	36	20,0
Hogares en pobreza extrema	10	4,54	3	1,67

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de ConEx.

En cuanto a la variable preferencia del lugar de compra expuesta en la tabla 7 se observa que las familias de los estudiantes entrevistados, tanto para el año 2006 como 2007, prefieren adquirir los alimentos en supermercados 84,55 % y 90,56 % respectivamente, mientras que el lugar con menos aceptación para los dos años de estudio es la bodega.



Tabla No. 7. Distribución porcentual de los Hogares de la Muestra Estudiada según lugar de compra. UCV. 2006-2007

<i>Lugar de Compra</i>	<i>Año</i>	
	<i>2006</i>	<i>2007</i>
Mercal	23,18	19,44
Bodega	5,45	9,44
Mercado	23,64	17,78
Abasto	26,36	30,00
Supermercado	84,55	90,56
Hipermercado	10,00	11,11

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de *ConEx*

Se observa en la tabla 8 que el motivo por el cual los estudiantes comen fuera del hogar es por que viven lejos o por el horario, evidentemente dos categorías que están íntimamente vinculadas.

Tabla No. 8. Distribución de los Estudiantes Universitarios según el motivo del consumo de alimentos fuera del hogar. UCV. 2006-2007

<i>Motivo del Consumo de Alimentos Fuera del Hogar</i>	<i>Año</i>	
	<i>2006</i>	<i>2007</i>
Vive lejos	35	22
Estudio o trabajo	75	68
No gusta la comida en casa	0	2
Horario	54	37
Distracción	16	18
Otro	0	1
No contestó	40	32
Total	220	180

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de *ConEx*.

En la tabla 9 se presenta la variable establecimiento de preferencia para realizar las comidas por los estudiantes universitarios. Se evidencia que en el año 2006 y 2007 los estudiantes prefieren realizar el desayuno en algún cafetín de la UCV, mientras que el segundo lugar lo ocupan aquellos que traen el desayuno de sus hogares. Con respecto al almuerzo tanto para el año 2006 como 2007 la primera opción la ocupa el comedor universitario, la segunda categoría corresponde a los diferentes cafetines de la UCV y en tercer lugar los que traen el almuerzo de los hogares.

Tabla No. 9. Distribución de los Estudiantes Universitarios según el Establecimiento donde Consumen los Alimentos Fuera del Hogar UCV. 2006-2007

<i>Establecimiento</i>	<i>Comida realizada fuera del Hogar</i>				
	<i>Desayuno</i>	<i>Merienda</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Merienda</i>	<i>Cena</i>
<i>2006</i>					
Trae del Hogar	34	3	49	2	3
Comedor	12	0	76	0	6
Cafetín	55	41	72	54	0
Ambulante	11	16	15	26	2
Panadería	7	2	2	8	1
Restaurant	1	0	29	0	3
<i>2007</i>					
Trae del Hogar	28	3	36	5	6
Comedor	22	0	71	0	9
Cafetín	45	26	50	36	1
Ambulante	13	11	8	18	1
Panadería	9	3	3	9	3
Restaurant	1	0	26	0	6

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de ConEx

En la tabla 10 se presenta la ingesta aparente de macronutrientes de alimentos consumidos fuera del hogar de los estudiantes universitarios, se observa que el consumo de alimentos para los años estudiados no presenta gran variedad; en promedio los estudiantes evaluados tienen un consumo aparente de calorías de 2197,49 y 2238,72 para los años 2006 y 2007 respectivamente. Esto evidencia que según los valores de referencia del INN (2001), los alimentos consumidos por los estudiantes fuera del hogar no alcanza el valor recomendado 2.300 Kcal.; los resultados de las grasas reflejan que tanto para el año 2006 como para el año 2007 (58,23 y 62,86 respectivamente) el consumo de este macronutriente cumple el requerimiento (49,08 y 62,48; equivalente a 22 y 28 g/1000 kcal). El análisis de los carbohidratos muestra que los alimentos consumidos por los estudiantes universitarios aporta 358,17 y 339,21 para los años 2006 y 2007 respectivamente, estos resultados evidencian que en el año 2006 el consumo fue superior al valor recomendado para la población venezolana (279 y 335, equivalente a 125 y 150 g/1000 kcal). Las proteínas tienen un consumo aparente de 90,05 y 96,82 para los años 2006 y 2007 respectivamente, lo que significa que está por encima del valor recomendado (65 g/día). Diferentes estudios realizados en el área han demostrado que éste es el comportamiento para la población venezolana. "En los últimos años en el país, a pesar del deterioro de la situación socioeconómica, la disponibilidad de proteínas se ha mantenido adecuada, según los datos de las hojas de balance de alimentos 96/97. Por otra parte entre

1990 y 1997, según estudios en diferentes estratos de la población, el consumo de proteínas es superior al requerimiento promedio de la población” (INN, 2000).

Tabla No. 10. Aporte Nutricional de las comidas realizadas fuera del Hogar por los Estudiantes Universitarios según Macronutrientes. UCV. 2006-2007. gr/p/d

<i>Comida realizada fuera del Hogar</i>						
	<i>Desayuno</i>	<i>Merienda</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Merienda</i>	<i>Cena</i>	<i>Total</i>
<i>Macronutrientes</i>						
<i>2006</i>						
Calorías	394,43	298,21	792,52	310,14	402,19	2197,49
Grasas	12,1	10,98	15,75	11,04	8,36	58,23
Proteínas	11,76	6,32	45,93	6,71	19,33	90,05
Carbohidratos	64,5	47,69	120,33	61,71	63,94	358,17
<i>Macronutrientes</i>						
<i>2007</i>						
Calorías	380,54	311,46	767,33	306,17	473,22	2238,72
Grasas	11,05	12,89	16,11	13,69	9,12	62,86
Proteínas	14,14	6,91	45,14	5,43	25,2	96,82
Carbohidratos	57,97	46,18	113,8	46,25	75,01	339,21

Fuente: Cálculos propios basados en los reportes de ConEx.

El estudio realizado para los micronutrientes permite afirmar que el consumo de alimentos fuera del hogar para los dos años analizados tiene un comportamiento similar. En la tabla 11 se observa la cantidad de micronutrientes aportado por los alimentos consumidos por los estudiantes universitarios, a su vez se dispone de una columna con el valor recomendado por el INN (revisión 2001) para la población venezolana. Se evidencia que el consumo aparente de magnesio, zinc, cobre, vitamina A, riboflavina, tiamina, niacina, hierro, vitamina B6 y calcio están por debajo del valor recomendado; mientras que el consumo aparente de fósforo está por encima del valor recomendado. De acuerdo a estos resultados es evidente que los estudiantes analizados no cumplen con los requerimientos nutricionales para la población venezolana. Por un lado tienen déficit y por otro exceso. En este sentido, es importante recordar que para tener un cuerpo sano es necesario cumplir con los requerimientos nutricionales a través de una alimentación balanceada. Distintos estudios nutricionales han demostrado que muchos nutrientes esenciales consumidos en demasía resultan adversos con otros nutrientes; tal es el caso de niveles altos de zinc y molibdeno los cuales afectan el metabolismo del cobre, una ingestión de fósforo en altos niveles interfiere con la absorción del calcio y viceversa (Simopoulos, 1985).

Tabla No. 11. Aporte nutricional de las comidas realizadas fuera del hogar por los estudiantes universitarios según micronutriente UCV. 2006-2007. mg/p/d

Micronutriente	Comida realizada fuera del Hogar						Valor Recomendado (2001)
	Desayuno	Merienda	Almuerzo	Merienda	Cena	Total	
	2006						
Magnesio	13,29	7,83	24,08	9,47	14,76	69,43	295
Zinc	0,97	0,51	0,69	0,66	0,99	3,82	13
Cobre	0	0	0,07	0	0,01	0,08	2
Vitamina A	36,75	93,69	175,14	82,06		20407,64	840
Tiamina	0,07	0,06	0,2	0,09	0,14	0,56	1
Riboflavina	0,16	0,09	0,21	0,09	0,14	0,69	1,10
Niacina	0,83	1,12	5,17	1,57	3,08	11,77	14
Hierro	1,94	0,87	4,24	1,15	2,49	10,69	12
Vitamina B6	0,03	0,04	0,13	0,06	0,07	0,33	1,2
Calcio	355,26	177,49	140,29	129,83	45,67	848,54	1000
Fósforo	165,67	83,92	327,64	84,77	194,42	856,42	670
Micronutriente	2007						
Magnesio	13,32	9,4	15,72	10,24	14,35	63,03	295
Zinc	0,83	0,53	0,79	0,59	0,58	3,32	13
Cobre	0,01	0	0,03	0	0,03	0,07	2
Vitamina A	34,93	99,96	99,93	127,72	114,03	476,57	840
Tiamina	0,09	0,06	0,16	0,08	0,11	0,5	1
Riboflavina	0,15	0,1	0,19	0,09	0,21	0,74	1,10
Niacina	1,18	1,09	4,73	1,58	3,33	11,91	14
Hierro	1,69	0,99	3,06	1,07	2,05	8,86	12
Vitamina B6	0,05	0,05	0,08	0,07	0,06	0,31	1,2
Calcio	303,93	184,71	159,66	60,12	111,15	819,57	1000
Fósforo	181,68	91,3	275,32	102,13	240,72	891,15	670

Fuente: Cálculos propios, basados en los reportes de ConEx.

#### 4. CONCLUSIÓN

ConEx es un sistema de información rápido, de fácil manejo y preciso, diseñado para la obtención de información referente a la condición socioeconómica y al consumo de alimentos fuera del hogar de una población determinada. La validez del sistema se efectuó con una muestra de 400 estudiantes de la UCV con posibilidad de aplicación en otros campos. La información presentada en nutrición sólo hace referencia al consumo de alimentos fuera del hogar. Es un programa muy versátil que ofrece la facilidad de trabajar sin necesidad de ser expertos en Informática ni en Nutrición.

Indudablemente, los sistemas de información automatizados no son herramientas estáticas, es necesario introducir modificaciones en la medida en que aparecen nuevos conocimientos y necesidades. En vista que el sistema ConEx

se encuentra en una fase experimental, para mantener su continuidad se requiere de una revisión y mantenimiento del *software* de forma periódica, a fin de adaptarlo a las necesidades de los usuarios, así como de una evaluación del programa por diferentes organizaciones, y en lo posible realizar un seguimiento periódico a la base de datos anexando un subsistema referido al manejo de menús nutricional.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cornell, Gary (1996), *Manual de Visual Basic 6 para Windows*, 1ª ed., McGraw-Hill México.
- Ferrán, M. (1996), *SPSS para Windows Programación y Análisis Estadístico*, 1ª ed., McGraw-Hill, España.
- Gisbert, M.; González, A. P.; Jiménez, B.; Rallo, R. (1996), "Las nuevas tecnologías en la educación", *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*, Salinas et. al., EDUTEC'95, Palma, Universitat de les Illes Balears, <http://www.uib.es/depart/gte/grurehidi.html> (consulta: 30-06-2009).
- García, J. (2006), "Cuidar la alimentación en casa y fuera", *Cuadernos de Salud*, <http://servicios.laverdad.es/servicios/cuademossalud/pg270506/suscr/nec3.htm> (consulta: 30-06-2009).
- Hernández, P. (1999), *Visual FoxPro Desarrollo y Aplicaciones*, 1era. Edición, McGraw-Hill, España.
- Hernández, Y. (1999), *Perfil Nutricional de Venezuela*, Cavendes, Caracas.
- INN (2001), "Tabla de Composición de Alimentos para uso práctico", No. 52, *Serie Cuadernos Azules*, Caracas.
- (2000), *Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana*, Caracas.
- (2001), "Tabla de Raciones Alimentaria", *Serie*, Caracas.
- Lloréns (1991), *Sistemas de Información: Planificación, Análisis y Diseño*, 3ra Edición, Miro, Venezuela.
- Long, Larry y Long, Nancy (1999), *Introducción a las Computadoras y a los Sistemas de Información*, Prentice Hall, 5ta. Edición, New Jersey.
- Méndez, H.; de Méndez M. (1996), *Sociedad y Estratificación. Método Graffar-Méndez Castellano*, Fundacredesa, Caracas.

OCEI-PNUD (2000), *Informe de Desarrollo Humano en Venezuela 2000. Caminos para superar la pobreza*, Torino, Caracas.

Périssé, M., (2001), *Proyecto Informático: Una Metodología Simplificada*, Buenos Aires, <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/index.htm> (consulta: 17/06/09).

Senn, James (1990), *Sistemas de Información para la Administración*, Iberoamericana, México.

Simopoulos, A. (1985), *Nuevos Horizontes en la Investigación en Nutrición Humana Un Desafío Nacional*, CAVENDES, Caracas.

Vivien, Gattás (s/f), *Evaluación de la Ingesta Dietética*, Depósito de Documentos de la FAO: *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición*, <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/AH833S10.htm> (consulta: 1-07-2009)

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina Escuela de Nutrición y Dietética (2002), *Tabla de Raciones*, Caracas.