

## Desarrollo de un programa para la valoración del estado nutricional del lactante y del niño de corta edad por ordenador

Ma. Carmen Rodríguez <sup>1</sup>, Ignacio Coupeau <sup>2</sup>, Jesús Larralde <sup>3</sup>, y Alfredo Martínez J. <sup>4</sup>

Universidad de Navarra, Pamplona, España

**RESUMEN.** La aplicación informática INFANDIET, confeccionada con el programa ToolBook, versión 1.53, que funciona dentro del entorno Windows, ha sido desarrollada para llevar a cabo una evaluación exhaustiva del estado nutricional del lactante y del niño de corta edad. Este soporte, diseñado con programación orientada al objeto, para ordenadores PC/compatibles, utiliza un entorno gráfico y varios ficheros de DBase para la presentación y procesado de los datos. Este programa, específico para valorar el estado nutricional del niño, realiza distintas tareas: a) crear o actualizar la historia clínica de un niño, recogiendo datos personales, antecedentes obstétricos, antecedentes personales, desarrollo psicomotor, información psicosocial, salud dental, determinaciones antropométricas y confección de curvas de crecimiento, así como registro y evaluación de la ingesta dietética; b) ofrecer información sobre la confección de dietas en niños, permitiendo la actualización de la base de datos sobre alimentos del programa; c) recoger información sobre alimentación infantil; d) registrar la bibliografía empleada en la realización del programa.

**SUMMARY.** Development of a computer program to assess infant nutritional status. A computer program named INFANDIET has been designed with a Windows application (ToolBook software vs. 1.53), based upon object-oriented programming, and devised to assess the nutritional status of infants by using compatible computers PC. Additionally, it is a useful tool to elaborate personalized diets. This program has been developed to assist health professionals and students in the evaluation of the infant nutritional status by a) creating and managing clinical histories with anthropometrical, immunological and clinical data; b) showing infant dietary guidelines, with the ability to update the nutritional and food composition database of the program; c) giving information about infant nutrition; d) and presenting a complete list of references.

### INTRODUCCION

La tecnología informática está influenciando numerosas facetas de la práctica en nutrición y dietética (1, 2). El empleo del ordenador en nutrición clínica, especialmente en la valoración del estado nutricional y en la estimación de dietas, permite un ahorro del tiempo dedicado a las operaciones aritméticas rutinarias, y facilita una mejor atención del paciente desde el punto de vista nutricional, ya que la información es protocolizada y protegida, y al ser los ordenadores cada vez más económicos, su uso está muy extendido.

Los programas informáticos comercializados en el campo

de nutrición, generalmente están diseñados para la estimación de la composición de las dietas en adultos (3-5), y son muy escasos los utilizados en nutrición pediátrica. En algunos servicios de neonatología se emplean protocolos informatizados para llevar a cabo el seguimiento del paciente y la confección de los informes de alta de cada niño (6,7). Otras aplicaciones informáticas incluyen bases de datos con alimentos destinados a la alimentación del niño que posibilitan estimar la composición de su dieta (8).

La valoración del estado nutritivo del niño durante los primeros meses de vida es crítica y tiene un extraordinario interés (9). Así, los requerimientos nutritivos están aumentados, ya que el crecimiento y desarrollo son muy rápidos; pero al mismo tiempo, la tolerancia digestiva y metabólica a una alimentación inadecuada está reducida, debido a que la capacidad funcional de los órganos que intervienen en el metabolismo no está totalmente desarrollada (10).

1 Profesor Ayudante

2 Director del Centro de Tecnología Informática

3 Profesor Emérito de Fisiología

4 Catedrático de Nutrición

Por todo ello, se ha diseñado un programa informático que funciona en un entorno ampliamente difundido (Windows), destinado a la valoración del estado nutricional del lactante y del niño de corta edad, que permite valorar su ingesta dietética y que incluye aspectos de la nutrición del niño relacionados con la lactancia materna y los productos destinados a su alimentación.

Este programa permitirá detectar posibles situaciones de malnutrición, así como prevenir y evitar trastornos nutritivos que pueden ser la causa de afecciones posteriores en el adulto. Asimismo, esta aplicación puede ser utilizada en la enseñanza asistida por ordenador y para la formación continuada de especialistas en nutrición.

### MATERIAL Y METODOS

En la elaboración de esta aplicación informática sobre nutrición pediátrica se han utilizado distintos datos de referencia, recogidos en los diferentes apartados en que se ha organizado el programa. El apartado de historias incluye las curvas y tablas de crecimiento para niños/as de 0 a 2 años correspondientes al peso, longitud, perímetro craneal y pliegue tricípital, editadas por el Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo de la Fundación F. Orbeagozo de España (11). En las pruebas bioquímicas los valores de referencia registrados corresponden a cifras de uso generalizado en pediatría (12). Las recomendaciones de energía y nutrientes diarias para niños hasta los tres años de edad corresponden a las Recommended Dietary Allowances (RDAs) confeccionadas por el Comité de Nutrición de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (13), y las cifras que indican el gasto metabólico basal diario hasta los tres años, según la edad y el sexo del niño, son de uso reconocido en diferentes poblaciones pediátricas (14).

En la sección de la dieta, los datos de composición de las fórmulas infantiles y de los alimentos preparados envasados proceden de distintas casas comerciales (15) y para indicar la composición de los alimentos crudos se ha utilizado la tabla de composición de alimentos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (16), ya que recoge alimentos de ingesta frecuente en la población española. De igual forma, los intercambios empleados proceden de las listas de intercambios para la confección de dietas de la Asociación Americana de Diabéticos (17).

En el apartado de información adicional, las recomendaciones relativas a la composición de las fórmulas infantiles provienen de distintos organismos internacionales como la Sociedad Europea de Nutrición y Gastroenterología Pediátrica (ESPGAN) que ofrece información nutricional complementaria para las fórmulas de inicio, fórmulas de seguimiento, fórmulas de inicio con proteínas de soja, fórmulas de seguimiento con proteínas de soja, cereales y otros alimentos (alimentos preparados envasados, sopas, platos completos, etc) (18-22); la Unión Europea (EU), con recomendaciones

referentes a preparados para lactantes elaborados con proteínas de leche de vaca, preparados para lactantes elaborados con proteínas de soja y preparados de continuación (23), y las directrices de la Asociación Americana de Pediatría (AAP) respecto a los aportes nutritivos aconsejados para leches artificiales infantiles (24, 25).

Para el desarrollo del programa se ha confeccionado una base de datos de alimentos que recoge la composición de 484 productos empleados frecuentemente en alimentación infantil. Los alimentos registrados se han clasificado en fórmulas infantiles, alimentos crudos y alimentos preparados envasados.

El equipo utilizado en la realización de este trabajo ha sido un ordenador personal PC/compatible, con un microprocesador 486 y disco duro. El ordenador ha dispuesto de un monitor en color, con tarjeta gráfica, y estaba conectado a una impresora láser.

Como sistema operativo se ha empleado el programa Microsoft MS-DOS, versión 5.0 y el programa Microsoft Windows, versión 3.1. El software utilizado en la realización de esta aplicación corresponde al programa ToolBook, versión 1.53 que opera dentro del entorno Windows.

La metodología usada en la realización de esta aplicación es programación orientada al objeto. El lenguaje de programación empleado es OpenScript, y se han creado y utilizado ficheros de DBase a través de distintas funciones de las Dynamic Link Libraries (DLLs) del programa ToolBook (26, 27). Este programa se presenta en tres discos flexibles de 3.5 pulgadas, ocupa un espacio total de 1811305 Kilobytes, y está constituido por 126 pantallas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

El programa informático INFANDIET puede ser empleado en la valoración del estado nutricional del lactante y del niño de corta edad. Asimismo, contiene una gran cantidad de información sobre nutrición y alimentación infantil, que se muestra en pantalla en español.

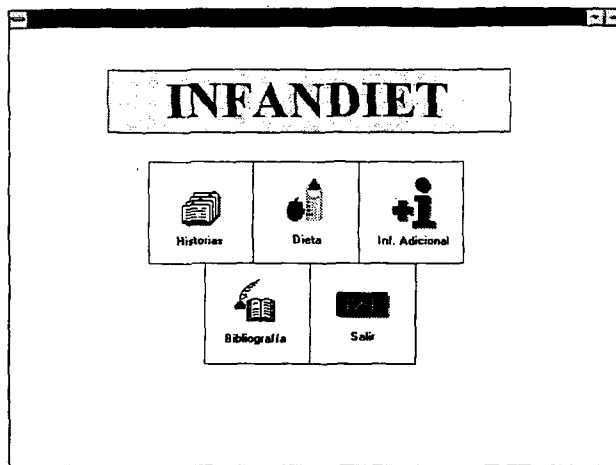
Al realizar esta aplicación, siempre se ha tenido en cuenta el usuario potencial, es decir, un profesional con ciertos conocimientos en nutrición infantil, que no tiene necesariamente una formación previa en informática. Por eso, la estructura y organización del programa es muy sencilla, y así aparecen distintos iconos a lo largo del programa con formas y colores característicos relacionados con la tarea que llevan a cabo. Este programa muestra las ventajas de la utilización del entorno gráfico Windows, que permite la estructuración automática de la información en menús y páginas de fácil manejo (28).

Esta aplicación ha sido ensayada repetidamente con datos de individuos reales, hasta que sus resultados han sido satisfactorios. En principio, su operatividad ha permitido solventar todos los problemas detectados. Aunque el programa ha sido diseñado para una pantalla gráfica con colores, también puede ser empleado con un monitor monocromo, lo que demuestra la gran versatilidad de esta aplicación.

Este programa tiene un menú principal que consta de cinco apartados: historias, dieta, información adicional, bibliografía y salida del programa. Estos aspectos han sido considerados porque llevan a cabo tareas relativamente independientes, pero complementarias, en la valoración del estado nutricional y alimentación del lactante y del niño corta edad, y en lo que a programación se refiere, cada uno permite la creación de un bloque diferente, de fácil y rápido acceso.

Las pruebas de fiabilidad, flexibilidad, robustez, confidencialidad, visibilidad, precisión y adaptación a diferentes modelos de PC han resultado óptimas en el curso de su evaluación técnica por el centro de Tecnología Informática de nuestra Universidad, durante un período de seis meses. El destino prioritario de este programa consiste en su aplicación en actividades sanitarias y docentes, por lo que su distribución será amplia y su costo módico para instituciones no lucrativas.

FIGURA 1  
Pantalla con el menú principal del programa



**1. Historias:** El apartado de historias del programa permite registrar la historia clínica de cada niño, obtener esta historia impresa y confeccionar un listado actualizado de las historias clínicas de los niños registrados en el programa. La historia clínica del niño recoge once aspectos distintos, representados por un icono característico, que posibilitan la evaluación del estado nutricional del niño, con índices clínicos, referencias dietéticas, valores de la composición corporal y, por último, determinaciones bioquímicas e inmunológicas (29). El programa muestra un listado con todos los pacientes atendidos, ordenados por su número de historia, y con la fecha de la última visita, lo que supone un gran ahorro de tiempo para el especialista, por la rapidez de esta aplicación, y permite un acceso fácil a los datos de cada niño (30). Los distintos aspectos incluidos en el apartado de historias son:

**Datos personales:** Registra los datos de filiación y las características de la alimentación del niño. El conocimiento del momento de introducción/abandono de los distintos productos empleados en su alimentación puede servir para recomendar, si es necesaria, la ingesta de suplementos y evitar los inconvenientes que puede producir una introducción precoz de los alimentos en la dieta (31).

**Antecedentes obstétricos:** Incluye características del embarazo y del desarrollo del parto que pueden influir en el posterior crecimiento del niño (32).

**Desarrollo psicomotor:** Recoge la evolución de distintas funciones psicomotoras en el niño. El programa registra el momento a partir del cual el niño es capaz de realizar unas funciones psicomotoras básicas, ya que un retraso importante en la aparición de alguna de ellas puede ser indicativo de alguna patología, quizás de origen nutricional (33). Las distintas funciones recogidas están enunciadas de forma clara y sencilla, para facilitar el uso del programa al usuario.

**Salud dental:** Muestra la dentición del niño, utilizando un dibujo gráfico para representar las piezas dentales de la cavidad bucal, similar al que aparece en las historias pediátricas consultadas. El momento de la aparición de los dientes, y las características de las piezas dentales influyen directamente en la alimentación del niño; por ello, esta información ha sido incluida en el programa (34).

**Bioquímica:** Permite recoger el valor de distintas pruebas bioquímicas como pruebas hematológicas e inmunológicas, determinaciones relacionadas con el metabolismo de proteínas (35), pruebas para estimar el metabolismo de los hidratos de carbono, determinaciones del metabolismo de lípidos y pruebas relacionadas con el metabolismo de los minerales y vitaminas. Las determinaciones bioquímicas son usadas con el fin de detectar estados de carencias subclínicas de nutrientes y constituyen un método objetivo de valoración del estado nutricional, independiente de factores subjetivos y emocionales (36). Los criterios de selección de las pruebas bioquímicas incluidas en este programa están basados en la sencillez de las determinaciones y su utilidad en la práctica. Para evitar la obtención de resultados erróneos, el programa indica las unidades en que se expresan los resultados de las diversas determinaciones y muestra unos valores de referencia para cada prueba. La elección de unos valores de referencia adecuados y fiables ha resultado una labor costosa y ha precisado un tiempo importante, ya que no hay uniformidad de criterios al respecto.

**Exploración física:** Considera las características de distintas zonas y sistemas corporales del niño como aspecto general, aspecto de la piel, cabeza, ojos, boca y aparato respiratorio, aparato circulatorio, abdomen, aparato locomotor,

ano, genitales y sistema nervioso. Las características recogidas por el programa en cada sistema corporal son concretas y están enunciadas de forma clara y sencilla. Estas características han sido elegidas tras estudiar varias historias médicas de distinta procedencia y se han incluido las reseñadas por ser bastante representativas en cada caso del estado de las diferentes zonas corporales, aunque siempre pueden completarse con más cuestiones en versiones posteriores del programa.

**Antecedentes personales:** Registra datos del niño correspondientes a distintas situaciones posibles anteriores como enfermedad cardiovascular, enfermedad hepática, enteropatías, enfermedad renal, diabetes, problemas metabólicos, enfermedad psicomotriz, alergias, procesos quirúrgicos, otras patologías y fármacos administrados al niño. Este apartado en el programa aparece recogido en tres pantallas para evitar reunir demasiada información en una sola pantalla. Algunas patologías, directamente relacionadas con la alimentación del niño y muy frecuentes en la infancia, han sido tratadas con más minuciosidad. El registro pormenorizado de los fármacos que son administrados al niño es importante, ya que un tratamiento farmacológico prolongado puede causar alteraciones en el estado nutricional del niño (37).

**Información psicosocial:** Recoge distintos aspectos relacionados con el entorno social donde vive el niño. Aspectos socioeconómicos y psicológicos, tales como la formación cultural de los padres, especialmente de la madre, características de la vivienda y relaciones interfamiliares deben tenerse en cuenta a la hora de valorar el estado nutricional del niño (38).

**Antropometría:** Permite el registro y actualización de distintas determinaciones antropométricas del niño como peso, longitud, perímetro craneal y pliegue tricípital; facilita el cálculo del valor Z a partir de estos datos; y posibilita la obtención en forma automática de las curvas de crecimiento para estas medidas, a lo largo del tiempo, tanto en pantalla como por impreso en unidades convencionales de peso, longitud y de valor Z. Estas curvas de crecimiento constituyen un método sencillo para evaluar el crecimiento del niño. Entre los programas consultados se han encontrado distintos protocolos informatizados, que emplean estas curvas y los valores antropométricos correspondientes (39-42). Este programa ofrece la ventaja única de ofrecer una copia impresa de cada una de las curvas de crecimiento con los valores registrados del niño, y mostrar una pantalla con los valores de referencia para las diferentes medidas, que pueden ser rápidamente adaptados a las características de la población de referencia (36). En versiones posteriores del programa son fáciles de incluir otras variables antropométricas, como el perímetro del brazo y otros pliegues cutáneos para determinar de forma más completa la composición corporal de los niños.

**Análisis de la dieta:** Posibilita recoger la historia dietética del niño, estimar la composición de un alimento y de una dieta completa, conocer las recomendaciones nutricionales del niño, comparar la ingesta dietética con las recomendaciones y conocer el gasto energético. Los alimentos se han clasificado en tres grupos, fórmulas infantiles, alimentos crudos y preparaciones envasadas, y a su vez dentro de cada grupo se distinguen subgrupos ordenados alfabéticamente, para facilitar la elección de alimentos por el usuario.

Los alimentos seleccionados aparecen registrados en la tabla de dieta, siendo posible conocer la composición de un alimento referida a la cantidad ingerida y conocer la composición detallada de la dieta completa.

La indicación de la composición de un alimento es una característica de los programas de análisis de nutrientes, pero algunos programas sólo indican la composición de un alimento referida siempre a la cantidad que aparece registrada en la base de datos y no a la cantidad de alimento propiamente ingerida, como en esa aplicación.

Algunos nutrientes que aparecen en la pantalla de la composición de la dieta vienen seguidos de un asterisco (\*) para indicar que no se dispone del dato de ese nutriente en todos los alimentos incluidos en la dieta del niño. Este aspecto no ha sido considerado en la mayoría de los programas consultados, pero ha sido incluido en esta aplicación, porque puede servir para evitar errores en calibración de la dieta del niño por datos perdidos. El programa muestra la comparación entre la ingesta dietética y las recomendaciones nutricionales en forma gráfica y numérica, como en la mayoría de los programas existentes, para facilitar la comprensión de los resultados y detectar fácilmente posibles deficiencias.

**Vacunas:** Permite registrar las vacunas recibidas por el niño y su fecha de administración, conocer el calendario de vacunas recomendado, y registrar y valorar la prueba tuberculínica. El usuario de esta aplicación puede registrar la historia de vacunaciones del niño y comparar la fecha en que el niño recibe una vacuna y la fecha de administración recomendada. La consideración de este aspecto, de gran interés en determinadas circunstancias para evaluar el estado nutricional del niño, es novedosa ya que no ha sido encontrada en otras aplicaciones informáticas.

**2. Dieta:** El apartado de dieta permite revisar y completar la base de datos con la composición de los alimentos del programa y tener acceso a distinta información nutricional, sin precisar el registro de la historia clínica de un niño. Este apartado incluye cuatro opciones.

**Alimentos:** Posibilita conocer la composición de un alimento referida a 100 g ó a 100 ml, según el tipo de producto, y añadir nuevos alimentos a la base de datos. La posibilidad de completar la base de datos añadiendo la composición de

distintos alimentos confiere al programa una gran flexibilidad y permite al usuario personalizar su programa al incluir los alimentos que estime más oportunos. Esta capacidad de completar y editar la base de datos existe en varios de los programas informáticos consultados, siendo uno de los criterios de calidad al evaluar un programa informático (43).

**Intercambios:** Registra alimentos equivalentes en cuanto a su valor nutritivo, incluidos en distintos grupos, leche sin grasa, leche semidesgrasada, leche entera, pan y cereales, carne magra, carne con grasa normal, carne rica en grasa, grasas, verduras y frutas. Este sistema garantiza una gran versatilidad al confeccionar las dietas. Algunas aplicaciones informáticas utilizan los intercambios de forma operativa para la creación de menús y otras incluyen este apartado a título informativo, según el objetivo del programa. Este programa ofrece la ventaja de que muestra las listas de alimentos intercambiables de una forma clara y sencilla, con la ayuda de gráficos y campos capaces de registrar una gran cantidad de información, evitando de esta forma los listados rutinarios.

**Dietas confeccionadas:** Permite el registro en pantalla y por impreso de diferentes prescripciones dietéticas corrientemente seguidas por el usuario. Muchas veces la utilización de un soporte informático en nutrición clínica es criticada por la impersonalización y automatismo que puede suponer la recogida rutinaria de los mismos datos en distintos pacientes (44). Por esta razón, el usuario en este apartado puede indicar todos los comentarios que estime oportunos respecto a las características de distintas dietas y registrar dietas personalizadas, lo que no es frecuente en los programas actualmente disponibles.

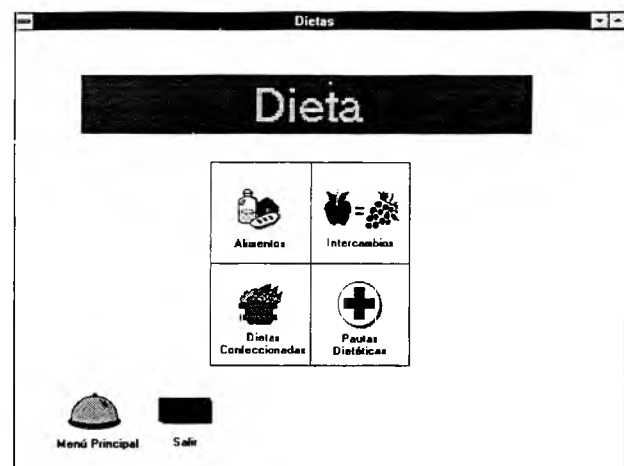
**Pautas dietéticas:** Recoge algunas generalidades dietéticas en situaciones como alergias alimentarias, enfermedad celiaca, estreñimiento, diabetes, diarreas, fenilcetonuria, intolerancia a la lactosa, intolerancia a las proteínas de la leche de vaca, y recién nacidos de bajo peso, cuyo diagnóstico ha sido establecido previamente por el facultativo correspondiente. Los criterios para la elaboración de estas pautas se han basado en los conocimientos científicos actualmente aceptados (9, 10, 32). El tratamiento de esta aspecto es muy breve en esta aplicación, ya que el objetivo del programa es valorar el estado nutricional del lactante y del niño de corta edad sano, pero en la infancia son frecuentes las situaciones que precisan medias dietéticas especiales, como las recogidas en este programa. Además, este aspecto permite la adaptación a diferentes criterios clínicos en situaciones específicas o circunstanciales, brindando una posibilidad original de uso de esta aplicación informática.

FIGURA 2  
Pantalla de historias del programa

#	Paciente	Visita
1	Fernando Hernandez	12/05/94
2	Mari Luz Garcia	12/05/94
3	Monica Elizalde	12/05/94
4		
5	Concepcion Martinez	24/08/93
6	Joaquin Ruiz	12/05/94
7	Aranza Salas	12/05/94
8	Alvaro Rodriguez	12/05/94
9	Luis Gutierrez	12/05/94
10	Alvaro Achaerandio	12/05/94
11	Herea Prieto	12/05/94
12	Luis Felipe Egua	12/05/94
13	Picardo Juanicorena	12/05/94
14	Pedro Hernandez	12/05/94
15	Eida Gutierrez	12/05/94
16	Marta Hernandez	12/05/94
17	Cristo Lopez Varez	12/05/94
18	Martilde Hernandez	12/05/94
19	Maria Sancho	12/05/94

Navigation buttons: Menú Principal, Salir, Informe Impreso, Antecedentes Obstetricos, Antecedentes Personales, Vacunas, Datos Personales, Exploración Física.

FIGURA 3  
Pantalla de dieta del programa



**3. Información adicional:** El apartado de información adicional registra distintos aspectos donde se ofrece información relacionada con la alimentación del niño en las primeras épocas de la vida. Una de las ventajas que ofrece la utilización de este soporte informático es poder manejar un gran volumen de información y mostrarla al especialista en nutrición de una forma interactiva y rápida y así, contribuir a su formación (45, 46). Esta es la razón por la que se incluye este apartado, con el fin de almacenar información importante para el profesional de la salud y a su vez, incluir algunas pautas sobre la alimentación del niño para facilitar el aprendizaje del especialista y ofrecer unos consejos nutricionales al usuario en general, resultando muy útil en la enseñanza asistida por ordenador para profesionales de la salud. Los aspectos tratados corresponden a:

**Lactancia materna:** Registra las características básicas de este tipo de alimentación y situaciones en que está desaconsejada, su composición en comparación con la de la leche de vaca, y fármacos que pueden pasar a la leche materna. El conocimiento y la adecuación de los patrones de lactancia natural en la población, con la ayuda de este programa, puede servir para la instauración posterior de programas nutricionales comunitarios (47).

**Recomendaciones:** Recoge características actualizadas de la composición de productos destinados a la alimentación infantil indicadas por la Sociedad de Nutrición y Gastroenterología Pediátrica (ESPGAN), la Academia Americana de Pediatría (AAP), y la Unión Europea (EU). La consulta, recopilación y actualización de esta información nutricional puede resultar una labor tediosa. Sin embargo, la organización estructurada de estos datos en el programa permite el acceso a ellos de forma rápida y sencilla, y su registro informatizado constituye una innovación entre los programas consultados.

**Introducción de alimentos:** Muestra el régimen dietético del lactante durante el primer año de vida, utilizando las ventajitas que ofrece el uso de un entorno gráfico.

**Interacciones fármaco-nutriente:** Considera las posibles acciones de distintos fármacos sobre algunos nutrientes. Entre los programas de nutrición consultados, prácticamente ninguno incluye este aspecto, excepto uno que posee un apartado que ofrece las características de interacción fármaco-nutriente para el profesional y para el usuario en general (48).

el usuario en cualquier momento y así actualizar sus conocimientos de nutrición.

**5. Salida del Programa:** El apartado Salir del menú principal permite abandonar el programa y volver directamente al sistema operativo.

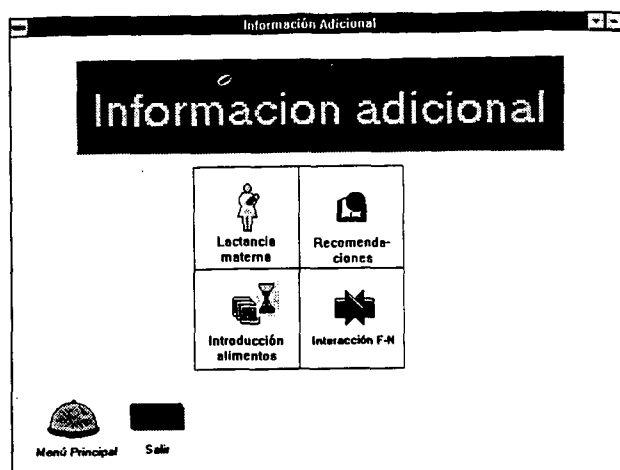
Además, se ha diseñado un manual de usuario de 22 páginas, completo y ordenado, que facilita el empleo del programa. La secuencia lógica y estructurada de las pantallas de esta aplicación garantiza el óptimo uso del programa en todo momento, aunque no se disponga del manual del usuario.

Este programa ha sido utilizado de forma experimental por un grupo de estudiantes de segundo curso de la diplomatura de Dietética y Alimentación Humana, en las sesiones prácticas de la asignatura de nutrición infantil. Los resultados obtenidos en cuanto a comprensión de los distintos conceptos han sido excelentes, observándose alguna dificultad al principio en el manejo del programa, debido al escaso conocimiento en algunos alumnos del entorno informático.

La aplicación informática INFANDIET destinada a la valoración del estado nutricional del lactante y del niño de corta edad en forma global, incluyendo a su vez la evaluación de la ingesta dietética, permite conocer el grado de salud del niño, y las conclusiones que se alcanzan a través de esta evaluación nutricional completa, las cuales pueden ser la base para el desarrollo de programas de salud nutricional, para el planteamiento de los cuidados necesarios en la alimentación infantil y para la instauración de un asesoramiento nutricional adecuado. Este programa es rápido, de gran utilidad y versátil, con una esmerada presentación de la información en pantalla, lo que posibilita su empleo en la enseñanza asistida por ordenador. Esta aplicación constituye una innovación en su campo porque no se han encontrado programas en lengua castellana cuyo objetivo principal sea valorar el estado nutricional del niño en las primeras épocas de la vida, y que incluyan, a su vez, diversos aspectos recientes y actualizables sobre nutrición infantil.

FIGURA 4

Pantalla de información adicional del programa



**4. Bibliografía:** El apartado de bibliografía incluye un listado con las principales referencias bibliográficas utilizadas en la confección del programa, que puede ser completado por

#### REFERENCIAS

1. Barbusca A. Customizing mainframe computer software to improve the productivity of clinical dietetics. *J Am Diet Assoc* 93:682-683, 1993.
2. Herckerg S., Briancon S., Favier A., Galán P., Malvy D., Preziosi P. & Roussel A.. Le Projet SU.VIMAX/100 000 Volontaires pour la recherche en nutrition dans le domaine de la prévention. *Cah Nutr Diet* 38:54-64, 1993.
3. Fichtner R., Sullivan K. & McPherson S.. The uses of software in nutrition analysis workshop. *Arch Latinoam Nutr.* 42(3 Suppl):137S-138S, 1992.
4. Rodríguez MC, Rodríguez-Mariscal MJ, Martínez JA & Larralde J. Programa informático para la valoración del estado nutritivo y la confección de dietas en adultos. *Nutr. Hosp* 7:215-219, 1993.
5. Rodríguez MC, Larralde J. & Martínez JA. Usos y aplicaciones

- de programas informáticos en nutrición y dietética *Nutr Clin* 14:29-36, 1994.
6. Aldámiz-Echevarría J., Emparanza E., Pérez A. & Cortajarena M.. Valoración del estado nutricional en pediatría mediante microordenador. *Nutr Hosp* 2:32-37, 1987.
  7. Giambruno F., O. Failache, Iturralde A. & Peña JL. Historia neonatal para uso en la asistencia y la docencia. *Arch Pediatr Uruguay* 65:35-38, 1994.
  8. Nutter Pinn vs 1.0 (programa informático), 1993.
  9. Hernández M. Nutrición infantil. En: Fundación BBV (eds). Aspectos de la Nutrición del Hombre, p. 131-150. 1992.
  10. Fomon SJ. Nutrición del lactante. México, Ed Mosby-Doyma, 1995.
  11. Hernández M. Instituto sobre crecimiento y desarrollo. Curvas y tablas de crecimiento. Bilbao, Fundación F. Orbegozo, 1991.
  12. Cruz M. Tratado de Pediatría. Vol II y II. Barcelona, Ed. Espaxs, 1993.
  13. RDAs. Recommended Dietary Allowances. National Research Council. 10th edition. New York, National Academy Press, 1989.
  14. Benedict FG & Talbot FB. Metabolism and growth from birth to puberty. Washington The Carnegie Institution of Washington, 1921.
  15. Nogales A. Vademecum de Dietética Infantil. 2ª edición. Madrid, Ed CEA, 1989.
  16. Moreiras O., A. Carbajal & Cabrera ML. La composición de los alimentos. Madrid, Ed Eudema, 1992.
  17. American Diabetes Association and American Dietetic Association. Exchange lists for meal planning. Alexandria, VA and Chicago, IL 1986.
  18. ESPGAN, European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Committee on nutrition: Guidelines on infant nutrition. I. Recommendations for the composition of an adapted formula. *Acta Paediatr Scand Suppl* 262, 1977.
  19. ESPGAN, European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Committee on nutrition. II. Recommendations for the composition of follow-up formula and beikost. *Acta Paediatr Scand Suppl* 287:1-25, 1981.
  20. ESPGAN, European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Committee on nutrition. Comment on the composition of cow's milk based follow-up formulas. *Acta Paediatr Scand* 79:250-254, 1990.
  21. ESPGAN, European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Committee on nutrition. Comment on the content and composition of lipids in infant formulas. *Acta Paediatr Scand* 80:887-896, 1991.
  22. ESPGAN, European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Committee on nutrition. Comment on the composition of soy protein based infant and follow-up formulas. *Acta Paediatr Scand* 79:1001-1005, 1990.
  23. Directiva del Consejo 91/321/CEE, de 14 de Mayo de 1991. Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L175 de 4 de julio de 1991, p.35-49, 1991.
  24. AAP, American Academy of Pediatrics. Committee on nutrition. Cometary on breastfeeding and infant formulas, included proposed standards for formulas. *Pediatrics* 57:278-285, 1976.
  25. AAP, American Academy of Pediatrics. Committee on nutrition. Soy-protein formulas: Recommendations for use in infant feeding. *Pediatrics* 72:359-362, 1983.
  26. Asymetrix Corporation. Using ToolBook. A guide to building and working with books. Washington, Asymetrix Corporation, 1989.
  27. Asymetrix Corporation. Using OpenScript. An introduction and reference to the OpenScript language. Washington, Asymetrix Corporation, 1981.
  28. Figueredo M. Programa para la elaboración de dietas y estudios de nutrición. Diario Médico, p.20, 1993.
  29. Poskitt EME. Nutrición Pediátrica Práctica. Zaragoza, Ed Acribia, 1992.
  30. Paricio J., Salom A. & De Castro P. Diagnósticos en pediatría extrahospitalaria. Una experiencia informatizada de seis años. *An Esp Pediatr* 34:451-453, 1993.
  31. Pérez R., Román R., Mejía LA & Dewey KG. Infant feeding practices among low-income Mexican urban women: A four month follow-up. *Arch Latinoam Nutr.* 42:259-267, 1992.
  32. Campbell DM. Maternal and fetal nutrition. En: Mc Laren DS, Burman D., Betton NR & Williams AF (eds). *Textbook of Paediatric Nutrition*. 3th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1991.
  33. Mancebo M. Efectos de un tratamiento adecuado sobre las alteraciones de la conducta y desarrollo psicomotor en lactantes con carencia de hierro. *Arch Pediatr Uruguay* 65:39-44, 1994.
  34. Stevenson RD & Allaire J.. El desarrollo de la alimentación y deglución normales. *Clin Pediatr Nort* 6:1475-1491, 1991.
  35. Viteri FE & Alvarado J.. The creatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein calorie malnourished children. *Pediatrics* 46:696-706, 1970.
  36. Gibbon RS. Principles of nutritional assessment. Oxford, Oxford University Press, 1990.
  37. Requejo A. & Moran J. Interacción fármaco-nutriente-fármaco: ¿una nueva forma de déficit nutricional en la infancia? *Arch Pediatr* 42:300-310, 1991.
  38. Fianza F. Nutritional status assessment. A manual for population studies. First edition. London, Ed Chapman & Hall, 1991.
  39. Natal A. Valoración del peso y la talla utilizando un microordenador. *An Esp Pediatr* 27:169-172, 1987.
  40. García-Diz L., Goñi I. & Varela G. Aplicación del cálculo de valores antropométricos mediante microprocesador al diagnóstico nutricional. *Arch Latinoam Nutr.* 35:48-62, 1985.
  41. Goñi I. & García-Diz L.. Método para el cálculo en ordenadores personales de los valores esperados de variables antropométricas sobre composición corporal. *Arch Latinoam Nutr* 35:232-246, 1985.
  42. Martínez H. Desarrollo de un sistema de lectura óptica para la vigilancia epidemiológica del estado nutricional en la infancia. *Mapfre Med* 5:123-125, 1994.
  43. Dwyer J. & West C. Caveat emptor: Assessing needs evaluating computer options. *J Am Diet Assoc* 84:302-312, 1984.
  44. Spencer S.A. Computerized neonatal information systems. *Arch Dis Child* 60:823-826, 1991.
  45. Bernard J. Computers in medical education: information and knowledge management, understanding and learning. *Hum Pathol* 21:998-1002, 1990.
  46. De Oliveira J.E. New pathways for teaching about food and nutrition. *Arch Latinoam Nutr* 42(3 Suppl): 102S-107S, 1992.
  47. Pérez R. Patrones de la lactancia natural en América Latina y el Caribe. *Bol Of Sanit Panam* 115:185-194, 1993.
  48. Food Medication Interaction vs 1.0 (programa informático), 1993.

Recibido: 10-02-1995

Aceptado: 07-08-1995