

UN PROTOTIPO DE BASE DE DATOS DISTRIBUIDA PARA EL SEGUIMIENTO DE PAUTAS ALIMENTARIAS

Fuertes Seder, A., Instituto de Robótica. Universitat de València.; Martín Rillo, M.J., Centro de Salud Godella.; Herrera Ballester, A., Servicio de Medicina Interna Consorcio Hospital General de Valencia.; Cuenca Grau, B., Instituto de Robótica. Universitat de València. ; Martín Quetglás, G., Instituto de Robótica. Universitat de València.;

INTRODUCCIÓN

El problema epidemiológico.

En los últimos años han adquirido gran importancia los estudios de prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en la población infanto-juvenil, tanto en los países occidentales como en aquellos considerados en vías de desarrollo(1). Los estudios longitudinales han hallado relación entre los niveles lipídicos, durante la niñez, con los que se presentan más tarde en la edad adulta (Estudio Muscatine)(2); ello es especialmente importante en la arteriosclerosis, como un proceso que se desarrolla en las primeras décadas de la vida, que evoluciona de forma asintomática y sin expresión clínica hasta al edad adulta .

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en hombres y mujeres en España(3), sin embargo las tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular (ECV) en nuestro país son más bajas si las comparamos con otros países de nuestro entorno(4) lo que abre una interesante vía de trabajo..

Las estrategias encaminadas a prevenir los factores de riesgo cardiovascular en la edad infantil deberán contribuir de forma sustancial a disminuir las tasas de ECV en el adulto. Esto sería especialmente importante en los niños con historia familiar de enfermedad cardiovascular prematura (5)(6). Existe numerosa documentación sobre los hábitos alimentarios de diferentes poblaciones a escala mundial proporcionada sobre todo por organismos multinacionales como la FAO y los Organismos Europeos para la Cooperación y el Desarrollo. En nuestro país son numerosos los estudios de alimentación y nutrición tanto a escala nacional como provenientes de Comunidades Autónomas (7-16).

De los datos del Estudio epidemiológico de Framingham se deduce una evidente relación entre el colesterol y la enfermedad coronaria. Existe una relación directa entre la aparición de enfermedad coronaria y el aumento del LDL-colesterol. Otros factores a tomar en consideración en la población infantil son el sedentarismo y la obesidad. Por ello, un punto de partida para buscar soluciones reside en el hecho, que la dieta rica en colesterol, la obesidad y el sedentarismo, son factores de riesgo modificables.

La necesidad de un sistema distribuido.

En los últimos años se han producido variaciones importantes en los hábitos alimentarios que afectan a la población general y tienen una incidencia relevante en la población infantil, inducidos por factores sociales y económicos. Las modificaciones de estos conducen a dietas hipercalóricas, hiperproteicas y con exceso de grasas saturadas que aumentan progresivamente los factores de riesgo cardiovascular. Es necesario, en una arquitectura distribuida que soporte una red de ordenadores ubicados en las distintas consultas, el seguimiento en el ámbito de medicina primaria para poder incidir en la población infantil y adulta y modificar estos hábitos.

Ante la importancia de llevar a cabo el seguimiento y estudio de los hábitos alimenticios de la población española, se ha desarrollado un prototipo de sistema informático con el objetivo de implantarlo en un futuro en una arquitectura computacional de sistema distribuido, que permita recopilar información epidemiológica, a mucha mayor escala que los estudios tradicionales, pensados desde la óptica de una arquitectura centralizada.

Objetivos

Con la intención de una posterior implantación en un entorno informático distribuido, se ha desarrollado un sistema informático, como prototipo para el seguimiento y estudio de los hábitos alimenticios. Sus características son:

- Acceso rápido a la composición de alimentos habituales en las dietas según tablas de ingestas recomendadas españolas.
- Diseño para el estudio antropométrico y de hábitos de vida de la población.
- Almacenaje de la composición de las dietas alimentarias individuales, para cuantificar con rapidez la cantidad y proporción de los componentes dietéticos.
- Capacidad para ser instalado en el ordenador de cada médico general y, por red, realizar estudios cooperativos.
- Partiendo de la información integrada de las base de datos, elaborar dietas con restricciones o aportes específicos de nutrientes para la corrección de déficits, excesos o alteraciones metabólicas que requieran reajustes dietéticos individuales (en consulta).

RESULTADOS

El sistema propuesto sigue una arquitectura típica cliente-servidor para bases de datos distribuidas (figura 1).

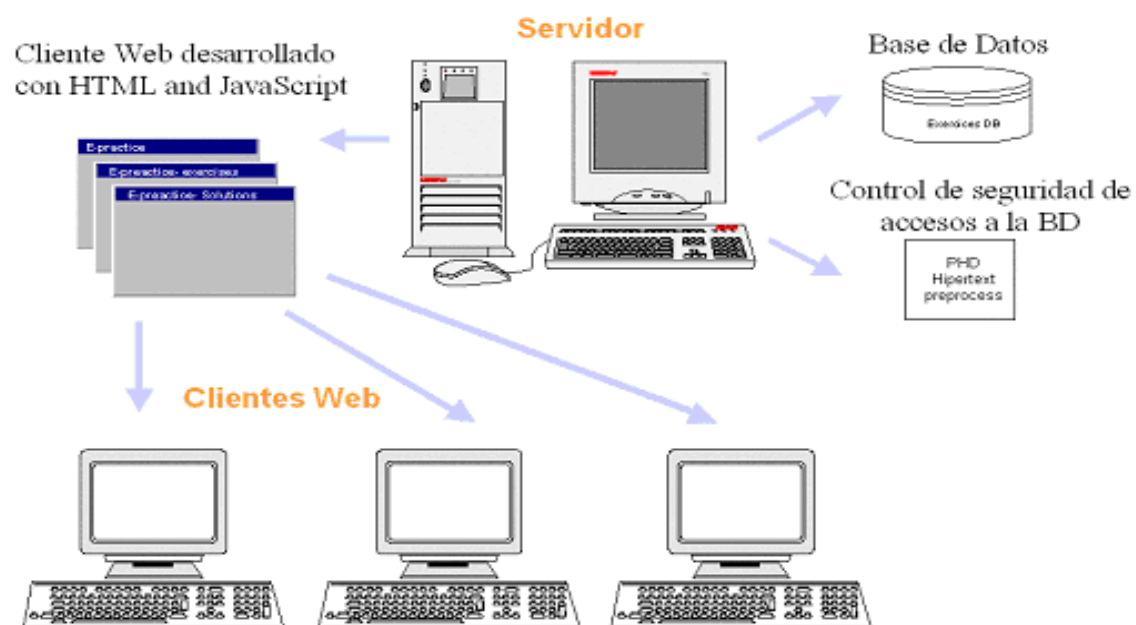


Figura 1:Arquitectura futura del Sistema Distribuido

El servidor es el encargado de realizar el acceso directo a la información solicitada por el cliente y de establecer los protocolos de seguridad en el acceso a los datos. Por otra parte, en los equipos de los usuarios se instalaría un programa cliente desarrollado en HTML y Javascript que permitiría el acceso a la información.

El sistema permite:

- Visualizar información relativa a los alimentos catalogados en la base de datos (figura 2).
- Visualizar las características de los pacientes insertados. (figura 3).
- Insertar y borrar pacientes. La información relativa a los pacientes incluye su nombre, sexo, fecha de alta en el sistema, edad, talla, peso, deportes que practica, etc (figura 4)

Insertar nuevos alimentos incluyendo sus características nutricionales más importantes (figura 5) e insertar dietas correspondientes a los pacientes.

| Código | Clave | Nombre alimento | KCalories | Glucosa | Grasa | Proteína | Colester | Fibra (g) | A G Mononosa (g) | AGPolinsa (g) | A |
|--------|-------|-----------------------------|-----------|---------|-------|----------|----------|-----------|------------------|---------------|---|
| 557 | 7001 | ABADEJO | 76 | 0 | 0,7 | 17,4 | 50 | 0 | 0,07 | 0,45 | 0 |
| 274 | 4001 | ACEITE DE CACAHUETE | 900 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 46,37 | 19,11 | 1 |
| 275 | 4002 | ACEITE DE GIRASOL | 899 | 0 | 99,9 | 0 | 1 | 0 | 28,62 | 45 | 1 |
| 276 | 4003 | ACEITE DE HIGADO DE BACALAO | 899 | 0 | 99,9 | 0,1 | 0 | 0 | 48,92 | 22,1 | 1 |
| 277 | 4004 | ACEITE DE MAIZ | 899 | 0 | 99,9 | 0 | 1 | 0 | 26,37 | 44,28 | 1 |
| 278 | 4005 | ACEITE DE OLIVA | 899 | 0 | 99,9 | 0 | 1 | 0 | 62,73 | 10,08 | 1 |
| 279 | 4006 | ACEITE DE SOJA | 899 | 0 | 99,9 | 0 | 1 | 0 | 21,87 | 51,12 | 1 |
| 280 | 4007 | ACEITE GERME TRIGO | 896 | 0 | 99,5 | 1 | 1 | 0 | 13,23 | 57,33 | 1 |
| 281 | 4008 | ACEITE SEMILLA LINA | 899 | 0 | 99,9 | 0 | 0 | 0 | 14,04 | 60,93 | 1 |
| 103 | 2001 | ACELGA | 28 | 4,5 | 0,4 | 2 | | 5,6 | | | |
| 1 | 1001 | ACEROLA | 17 | 3,6 | 0,2 | 0,2 | | | | | |
| 104 | 2002 | ACHICORIA | 11 | 2,8 | 0,6 | 0,5 | | 0,9 | | | |
| 282 | 4009 | AGUA MINERAL DE MESA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 283 | 4010 | AGUA MINERAL PERRIER | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1002 | AGUACATE | 134 | 1,3 | 13,8 | 1,3 | 0 | 2,4 | 9,32 | 1,07 | 1 |

Figura 2: Pantalla de inicio, en la que se muestran la información relativa a los alimentos objeto de consumo.

| Ficha | Fecha alta | Sexo | Edad | Talla | Peso | De | p h/s | Població | lact | F-HTA | F-OB | F-FU |
|-------|------------|------|------|-------|------|----|-------|----------|------|-------|------|------|
| 1 | 21/03/1997 | 2 | 9 | 142,5 | 36,6 | 0 | 0 | | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 21/03/1997 | 2 | 9 | 141,2 | 41,8 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 3 | 21/03/1997 | 2 | 8 | 136,3 | 29 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 4 | 21/03/1997 | 2 | 8 | 129,6 | 35,7 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 21/03/1997 | 2 | 7 | 122,7 | 25,4 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 21/03/1997 | 2 | 8 | 136 | 36,4 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 7 | 10/04/1997 | 2 | 7 | 116,5 | 20 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 14/05/1997 | 1 | 10 | 138,5 | 29,5 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 9 | 10/04/1997 | 2 | 7 | 129,8 | 28,9 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 10 | 10/04/1997 | 2 | 7 | 126,3 | 26,7 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 10/04/1997 | 2 | 7 | 133,4 | 26,1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 12 | 10/04/1997 | 2 | 7 | 120,2 | 29,3 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 13 | 10/04/1997 | 2 | 7 | 133,6 | 27,1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | 10/04/1997 | 2 | 8 | 121,3 | 30,9 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 15 | 11/04/1997 | 2 | 7 | 120,3 | 28 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 |

Figura 3: Ejemplo de una pantalla de la Base de Datos con características de los pacientes

Listar alimentos por paciente

Paciente: 282 Nom. (información privada) | 629 Nom. (información privada) | 251 Nom. (información privada) | 271 Nom. (información privada) | 252 Nom. (información privada) | 278 Nom. (información privada) | 151 Nom. (información privada) | 231 Nom. (información privada) | 263 Nom. (información privada) | 253 Nom. (información privada) | 425 Nom. (información privada) | **137 Nom. (información privada)** | 86 Nom. (información privada)

Ordenación de pacientes:
 Por nº de ficha
 Por nombre

Relaciones existentes

| Nombre alimento | Cantidad | KCalorias | Glucosa | Grasa |
|--------------------------------|----------|-----------|---------|---------|
| CANTIDAD TOTAL | | 3319,63 | 369,129 | 156,058 |
| ACEITE DE GIRASOL | 11 | 98,89 | 0 | 10,989 |
| ACEITE DE OLIVA | 4 | 35,96 | 0 | 3,996 |
| ARROZ AL HORNO | 39 | 86,97 | 12,441 | 3,159 |
| ARROZ CON VERDURAS | 43 | 63,64 | 9,331 | 2,408 |
| ATUN, BONITO ACEITE | 23 | 65,55 | 0 | 4,83 |
| BACALAO FRESCO | 26 | 22,36 | | 0,52 |
| CARAMELOS | 14 | 52,92 | 13,16 | 0,014 |
| CHICLE CON AZUCAR | 5 | 15,5 | 4,76 | |
| DONUT, CROISSANT | 43 | 196,08 | 34,013 | 6,536 |
| ENSALADA MIXTA | 156 | 110,76 | 4,68 | 9,516 |
| ESTOFADO DE TERNERA | 114 | 120,84 | 4,674 | 7,638 |
| GALLETAS | 14 | 65,24 | 8,638 | 3,234 |
| GANCHITOS | 29 | 146,16 | 16,501 | 7,598 |
| GASEOSAS, COLAS Y REFRESCOS | 29 | 11,31 | 3,045 | 0 |
| HAMBURGUESA/C.PICADA | 43 | 113,95 | 2,279 | 8,815 |
| HUEVO | 14 | 21 | 0,014 | 1,554 |
| JAMON COCIDO | 7 | 24,64 | 0,056 | 2,044 |
| LECHE PASTERIZADA ENTERA PULEV | 286 | 177,32 | 13,156 | 10,296 |
| LONGANIZA | 9 | 13,68 | 0 | 0,72 |
| MAGDALENAS | 17 | 79,73 | 11,135 | 3,74 |
| MAYONESA COMERCIAL | 3 | 21,54 | 0,003 | 2,367 |
| NARANJAS | 314 | 109,9 | 27,004 | 0,314 |
| PAELLA VALENCIANA | 64 | 113,92 | 13,824 | 3,392 |
| PAN BLANCO | 214 | 552,12 | 124,12 | 2,14 |
| PAN TOSTADO DE MOLDE | 14 | 41,86 | 8,288 | 0,35 |

Figura 4: Ejemplo de las cantidades ingeridas por paciente según su dieta.

Añadir o borrar

Pacientes

Ficha:

Paciente:

Fecha alta: 23/10/2002

Sexo: Hombre Mujer

Edad:

Talla:

Peso:

Deporte:

promedio h/s:

Población:

Figura 5: Plantilla para la inserción/borrado de pacientes

Figura 6: Pantalla para inserción de nuevos alimentos a incluir en las posibles dietas.

CONCLUSIONES

Los primeros resultados, usando el prototipo descrito, muestran que la información almacenada en este sistema, puede usarse para estudios epidemiológicos de hábitos alimentarios en distintos medios socioeconómicos y relacionarlos con sus repercusiones antropométricas, permitiendo conocer las desviaciones y sus repercusiones en los perfiles plasmáticos lipídicos, así como el riesgo cardiovascular y otros parámetros clínico-biológicos relacionados con la nutrición. Además, partiendo de los resultados de estos estudios, se puede informar o incidir en modificar los hábitos alimentarios en los que se detectan desviaciones.

Puesto que para elaborar estudios en la población es importante que el banco de datos sea grande, el sistema prototipo presentado ofrece garantías para convertirse en un sistema web que sirva a la comunidad médica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gupta R., Goyle A., Kashyap S., et al. Prevalence of atherosclerosis risk factors in adolescent school children. *Indian Haert*, J. 1998; 50 (5); 511-5.
2. Lauer M.D., Connor W., Learnon P., Reiter M.A., y Clarke W., (1975). Coronary heart disease risk factors in school children : The Muscatine Study *J. Of Pediatrics*, vol. 86,5; 697-706.
3. Instituto nacional de estadística. Defunciones según la causa de muerte 1995. Resultados Nacionales. Estadística del Movimiento Natural de la Población.
4. World Health Organization. *World Health Statistics Annual*. Geneva 1990. WHO. 1991
5. Berenson G.S., Srinivasan S.R., Hunter MACD, Nicklas T.A., Freedman S., Shear L., Webber S. Risk. Factors in Early Life as Predictors of adult Haert Disease: The Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 1989, 298(3): 141-51.
6. Bertolini-S., Cassanelli-S., Garuti-R., Ghisellini-M.; Simone-ML.; Rolleri-M.; Masturzo-P.; Calandra-S.: Analysis of LDL, receptor gene mutations in Italian patients with homozygous famililal hypercholestrolemia. *Arterioscler-Thromb-Vasc-Biol*. 1999 Feb, 19(2); 408-18
7. Plaza Pérez y Grupo de expertos de la Sociedad Española de arteriosclerosis, Cardiología, Pediatría, Nutrición y Medicina Preventiva. Informe sobre el colesterol en niños y adolescentes españoles. *Cardiología e Hipertensión* 1991; 2:217-236.
8. Sanjurjo Crespo P., Aranceta Bartrino C., Pérez Rodrigo. La merienda y el consumo de golosinas en el manejo dietético de las dislipemías y en la prevención pediátrica de las enfermedades cardiovasculares. *An. Esp. De Pediatr*. Vol 42 n° 2123-128. 1995.
9. Vázquez C., de Cos a.I., Y Grupo CAENPE Consumo de alimentos y estado nutricional de los escolares de la Comunidad de Madrid (CAENPE). Metodología general y consumo global de alimentos. *Nutrición Hospitalaria*. 1995, 10 (1) 40-48.
10. Grupo Cooperativo español para el estudio de los factores de Riesgo Cardiovascular en la Infancia y adolescencia. Factores de riesgo cardiovasculares en la infancia y adolescencia en España. Estudio RICARDIN I: Objetivos, diseño y resultados del estudio piloto. *An Esp. Pediatr*. 1995, 43; 5-10.
11. Grande Covian F. Prevención Pediátrica de la arteriosclerosis. *An Esp. Pediatr* 1995; 43: 87-93.
12. Laheras Lozano M.L., Martínez González C., Estudio de los niveles de colesterolemia en escolares en la Comunidad Autónoma de Madrid. *Oediatrika*. Vol 15 n° 1, 36-40 1995.
13. Iglesias Pereira, A., Hiperlipemias en al infancia(1): Aspectos nutricionales. *Act. Ped. Esp*. S4:222-240 1996.
14. Salas, J. Font, I. Canals J. y cols,. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: V. Energía y principios inmediatos. *Med. Clin*. Vol: 88 n° 9 1987.
15. Fernández Miranda A., Hernando Jérez, Et als. Estudio de la Hipercolesterolemia en la población infantil de Valdemoro. *An de Med Int Vol II* n° 2 67-70, 1994.
16. Mur de Frenna. L., Fleta J., y Moreno L., Ingesta de alimentos a lo largo del día en niños zaragozanos. *Nutrición Clínica* n°2 1994 Pg: 18-30
17. López L.M., Castro Deza J., Llacer A., Portoles O., y Alonso de Armiño V. Estudio piloto sobre hábitos dietéticos y el colesterol en una muestra de población infantil de una zona de Salud Rural Bol *Pedatr*. 1993 34: 99-107.