

Perfil de Nutrición y Dietética. Facultad de Tecnología de la Salud.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACION INFORMATICA PARA LA ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE MENÚS HOSPITALARIOS

Alexander González Domínguez,¹ Gonzalo Canetti Morales.²

RESUMEN

Se presenta la aplicación informática PEEM Programa de Elaboración y Evaluación de Menús destinada al diseño, planificación, gestión y control de los menús alimentarios servidos en las instituciones hospitalarias de salud. La aplicación descrita, responde a una utilización laboral, es de tipo cliente-servidor, orientada a un entorno multi-usuario, y se puede instalar sobre una intranet. La aplicación se desarrolló con tecnología *PHP-MySQL* orientada principalmente al cliente *Internet Explorer versión 6.0* o superior, de Windows (Microsoft, Estados Unidos). La aplicación ofrece menús interactivos para la captación del dato necesario; permite la emisión de los reportes requeridos por la gestión administrativa; y ofrece resúmenes estadísticos diarios y acumulados a los fines de evaluación del proceso. La aplicación hace posible la automatización del trabajo técnico-administrativo del Departamento hospitalario de Dietética, y con ello, la reducción de la ocurrencia de errores durante el proceso de diseño y planificación de menús alimentarios, y la humanización de las actividades documentales de la organización. Se espera de la implementación de esta aplicación informática un aumento de la productividad laboral y la optimización de los recursos humanos en el ámbito hospitalario. **González Domínguez A, Canetti Morales G. Diseño y desarrollo de una aplicación informática para la elaboración y evaluación de menús hospitalarios. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2009;19(2):232-242. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.**

Descriptor DeCS: AUTOMATIZACIÓN / DIETÉTICA HOSPITALARIA / MENÚ ALIMENTARIO / SOFTWARE.

¹ Licenciado en Tecnología de la Salud, Perfil Nutrición y Dietética. Profesor de Dietología. FATESA Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana

² Ingeniero en Informática.

Recibido: 14 de Diciembre del 2009. Aceptado: 2 de Febrero del 2010.

Alexander González Domínguez. FATESA Facultad de Tecnología de la Salud. Carvajal s/n e/ Calle A y Agua Dulce. Cerro. La Habana. Cuba.

Correo electrónico: glezalexander@infomed.sld.cu

INTRODUCCION

En el mundo actual se experimentan vertiginosos cambios y una constante evolución. Los avances tecnológicos ocurridos en los últimos años, de conjunto con diversas corrientes de pensamiento sobre la dirección empresarial, se han convertido en poderosas herramientas que se aplican en la búsqueda, ya no de la calidad (entendida como la satisfacción de expectativas diversas), sino de la excelencia (léase valor agregado) en los servicios que se ofrecen al consumidor en cualquier esfera de la vida social.¹ Se ha avanzado que el éxito en los ambientes institucionales dependerá en gran medida de la capacidad que muestre el área administrativa de adaptarse al espíritu de la época, y renovarse en concordancia.¹⁻²

Dentro de una organización hospitalaria, el Departamento de Dietética está sujeto a numerosas, y en ocasiones contradictorias, tensiones, en vista de la misión social que le corresponde: conducir y gestionar el proceso de la prescripción dietética hospitalaria. Este proceso se inicia con el diseño y planificación de los menús alimentarios destinados a pacientes, acompañantes y trabajadores de la institución. Esta actividad implica el desarrollo de labores registrales y documentales tales que puedan sobrepasar la capacidad del departamento, máxime en un escenario donde prima la manualidad, la ausencia de herramientas adecuadas para el completamiento de las labores descritas, y la percepción de que el personal especializado tiene que dedicarle mucho tiempo a una actividad propiamente secretarial.³ Por otro lado, la excesiva manualidad que se introduce actualmente en el diseño y la planificación de los menús alimentarios hospitalarios puede incrementar el riesgo de ocurrencia de errores, con las consecuencias que ello puede acarrear a la organización.

Sería deseable entonces que se le proveyeran al departamento las herramientas que hagan posible la informatización y automatización de las actividades contempladas en la conducción del proceso de la prescripción dietética hospitalaria, a fin de que el mismo se conduzca bajo la filosofía del “cero-error”. De hacerse cierta, esta posibilidad impulsaría notablemente la creación de los sistemas de calidad, las investigaciones sobre la utilidad y la seguridad de las diferentes formas de la prescripción dietética, y sobre todo, el ahorro de recursos humanos y materiales en la gestión de los servicios hospitalarios de alimentación y nutrición.

En este artículo se presenta la aplicación informática PEEM Programa de Elaboración y Evaluación de Menús que se ha construido para la informatización y automatización del diseño, planificación, gestión y control de los menús alimentarios servidos en las instituciones hospitalarias de salud.

MATERIAL Y METODO

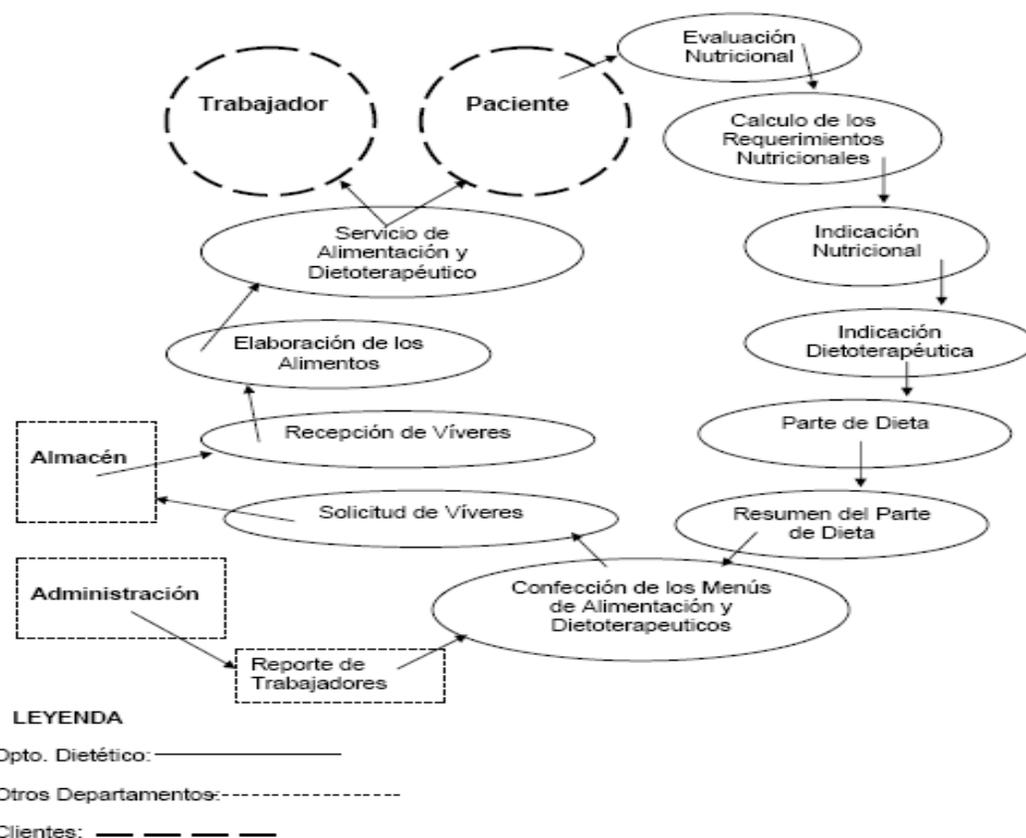
El Departamento hospitalario de Dietética es el encargado de la conducción del proceso de la prescripción dietética hospitalaria. En virtud de ello, el Departamento debe velar porque el paciente durante su hospitalización reciba los alimentos necesarios, de acuerdo con los requerimientos nutricionales estimados, para maximizar el éxito de la intervención médico-quirúrgica.

La Figura 1 muestra el flujograma de trabajo de un Departamento hospitalario de Dietética. La conducción del proceso de la prescripción dietética hospitalaria implica la salida de víveres del Almacén, el procesamiento de los mismos en la Cocina; y la elaboración de los alimentos, que después serán servidos a pacientes y familiares, por un lado, y trabajadores, por el

otro. Estas actividades dentro del proceso expuesto se inician ante la indicación dietética/dietoterapéutica anotada en la Historia clínica del paciente, o como respuesta a normas de actuación en la restauración colectiva establecidas por cuerpos profesionales.³⁻⁴ En consecuencia, el completamiento de las actividades que forman parte del proceso de la prescripción dietética implica el diseño del menú diario de alimentos, la planificación de los insumos necesarios para la elaboración de tal menú diario, y la emisión de órdenes y solicitudes a las organizaciones y actores involucrados para que procedan a cumplir las actividades que les son competentes dentro del proceso general.

Para asegurar el cumplimiento del proceso de la prescripción dietética hospitalaria, el nutricionista debe inspeccionar diariamente la Historia clínica del paciente, y recuperar la prescripción hecha por el médico. Las prescripciones recuperadas en el servicio de atención al enfermo se consolidan en el modelo “Parte Diario de Dieta”, de forma tal que permita la planificación de las porciones de alimentos a servir en cada caso, y en correspondencia, las cantidades de víveres que se retirarán del Almacén. Se han elaborado normas técnicas que permiten calcular las cantidades de víveres necesarias para la elaboración y servido de un menú alimentario especificado a un número finito de comensales.³⁻⁴

Figura 1. Flujoograma de trabajo de un Departamento hospitalario de Dietética.



La inspección por puntos críticos del proceso de la prescripción dietética hospitalaria puede revelar vulnerabilidades importantes, algunas de las cuales se muestran en la Tabla 1. Se hace evidente que, debido a la manualidad que permea actualmente la labor registral y documental del Departamento de Dietética, la conducción del proceso es particularmente vulnerable a errores de transcripción/cálculo cuyo impacto negativo no puede minimizarse/soslayarse.

Tabla 1. Vulnerabilidades en los puntos críticos del proceso de la prescripción dietética hospitalaria.

- Al transferir los datos de los modelos “Partes Diarios de Dietas” al modelo “Resumen de Partes Diarios de Dietas”.
- Al sumar los datos del modelo “Resumen de Partes Diarios de Dietas”.
- Al elaborar el modelo “Alimentos a Confeccionar”.
- Al determinar el número de comensales por plato y por dieta.
- Al calcular las cantidades de víveres necesarios para confeccionar los platos del menú diario, en concordancia de las normas establecidas.
- Al resumir las cantidades de víveres.
- Al registrar estas cantidades en el modelo “Solicitud y Entrega de Víveres”.

La manualidad incluida en las labores registrales/documentales del departamento también afecta la trazabilidad de la información acumulada históricamente, impidiendo así la recuperación de datos históricos para satisfacer necesidades puntuales de los ejercicios de auditoría de la organización. Asimismo, en un entorno dominado por la manualidad, se hace difícil la elaboración de reportes estadísticos diarios/acumulados sobre la trayectoria de la organización, requeridos para la realización de análisis costo-beneficio. Adicionalmente, el personal

especializado puede percibir que la generación/mantenimiento/gestión de la labor registral/ documental del proceso, que podría ser asumida por otros actores como la secretaria del departamento, consume tiempo valioso que podría dedicarse a actividades asistenciales, docentes e investigativas.

La informatización/automatización del proceso de la prescripción dietética hospitalaria es hoy una posibilidad real ante la presencia de recursos informáticos en la organización hospitalaria, la existencia de lenguajes de programación orientados a arquitecturas multi-usuario; y la maduración y asimilación de nuevos paradigmas de actuación y gestión empresarial. La existencia de lenguajes de programación orientados a la creación de aplicaciones ubicadas en servidores remotos haría factible la creación e instalación de una aplicación informática única que sería compartida “en-línea”, “en tiempo real”, por múltiples usuarios.

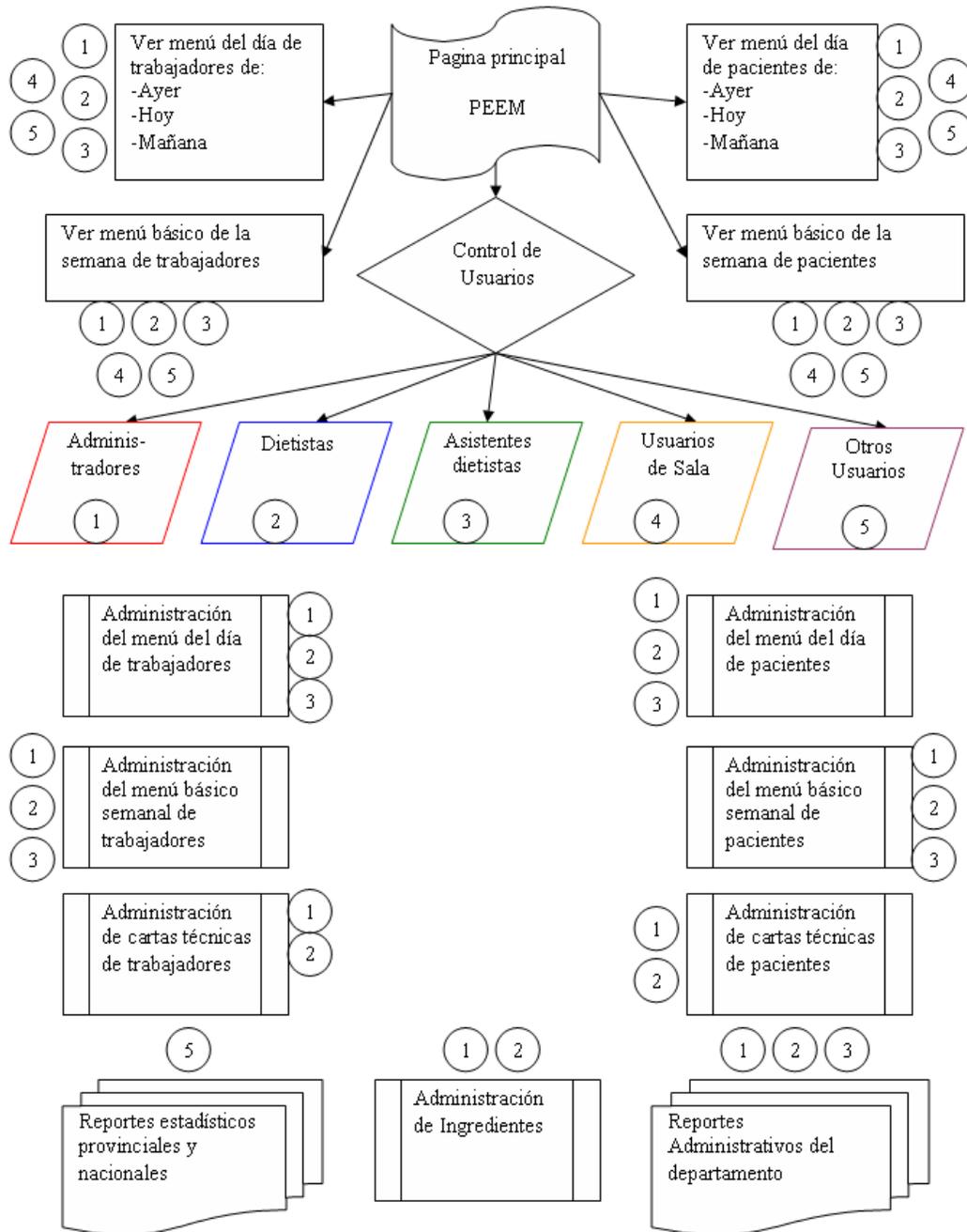
Presentación de la aplicación informática PEEM Programa de Elaboración y Evaluación de Menús

La aplicación informática PEEM Programa de Elaboración y Evaluación de Menús debe responder al diseño y la planificación de los menús alimentarios y dietoterapéuticos que se sirven a enfermos, acompañantes y trabajadores en cualquier institución de salud. La aplicación PEEM debe permitir la construcción/edición/visualización/impresión del menú a elaborar diariamente; y la elaboración de los correspondientes órdenes de solicitud y entrega de víveres y alimentos a confeccionar. Adicionalmente, la aplicación PEEM debe permitir el almacenamiento de toda la información generada, a los fines de trazabilidad de la organización, elaboración de reportes estadísticos, y la conducción de

ejercicios de inspección/auditoría/control de la calidad del proceso de la prescripción dietética hospitalaria.

La Figura 2 muestra el flujograma de la aplicación PEEM. A partir de una pantalla principal, en la que se colocan los

Figura 2. Flujograma de la aplicación PEEM Programa de Elaboración y Evaluación de Menús. Los números designan el nivel del usuario, y el permiso en cada módulo de la aplicación.



hipervínculos a los diferentes módulos componentes de la aplicación, el usuario puede “cargar” los datos del día y construir el menú diario a servir a enfermos, acompañantes y trabajadores. La aplicación permite también visualizar el menú construido como paso previo a la impresión, como editarlo para introducir cambios post-adquisición del dato primario. La activación de otros módulos de la aplicación PEEM hace posible también la visualización/edición/impresión del menú semanal/servido en otros momentos.

La aplicación PEEM incorpora las herramientas de cálculo necesarias (cartas técnicas incluidas) para la conversión del menú alimentario en una orden de solicitud de víveres para el almacén hospitalario. La aplicación PEEM hace posible la edición de estas herramientas de cálculo en caso que se requiera, y de acuerdo a las revisiones hechas por los organismos superiores.

Toda la información generada por la aplicación PEEM durante el proceso de creación del menú alimentario/dietoterapéutico diario queda almacenada en tablas de datos apropiadas. La información puede ser recuperada y manipulada a voluntad del usuario para la construcción de reportes estadísticos diarios/ acumulados.

Desarrollo de la aplicación PEEM

La aplicación PEEM se desarrolló como un software de utilización laboral orientado a un entorno multi-usuario basado en un sitio web utilizando la tecnología *PHP-MySQL*. La aplicación Internet Explorer[®] versión 6.0 o superior de Windows (Microsoft, Redmont, Virginia, Estados Unidos), se escogió como el cliente recomendado de la aplicación PEEM. La programación de la parte dinámica en el lado del servidor se realizó en *PHP 5.2.3* [Disponible en: <http://www.php.net>], mientras que la parte del cliente se programó

en JavaScript. Se empleó MySQL versión 5.0 (Disponible en: <http://www.mysql.com>) como el servidor de las bases de datos.

La aplicación PEEM se construyó sobre 5 líneas de trabajo: 1) Control de Usuarios; 2) Ingredientes; 3) Cartas Técnicas; 4) Menú del Día; y 5) Menú Básico de la Semana. Anticipando numerosos actores e intereses en el proceso de la prescripción dietética hospitalaria, se incluyó un módulo “Control de Usuarios” para ajustar el acceso a las tablas de datos y los reportes de la aplicación PEEM según el tipo de usuario: Directivos y Administrativos, Dietistas, Asistentes de dietistas, Usuarios de sala, Otros usuarios.

Las líneas “Ingredientes” y “Cartas técnicas” forman parte de las herramientas de cálculo incluidas en la aplicación PEEM para la construcción de los menús alimentarios y dieto-terapéuticos. Finalmente, las líneas “Menú del Día” y “Menú Básico de la Semana” permiten generar/visualizar/editar/imprimir los menús a preparar y servir.

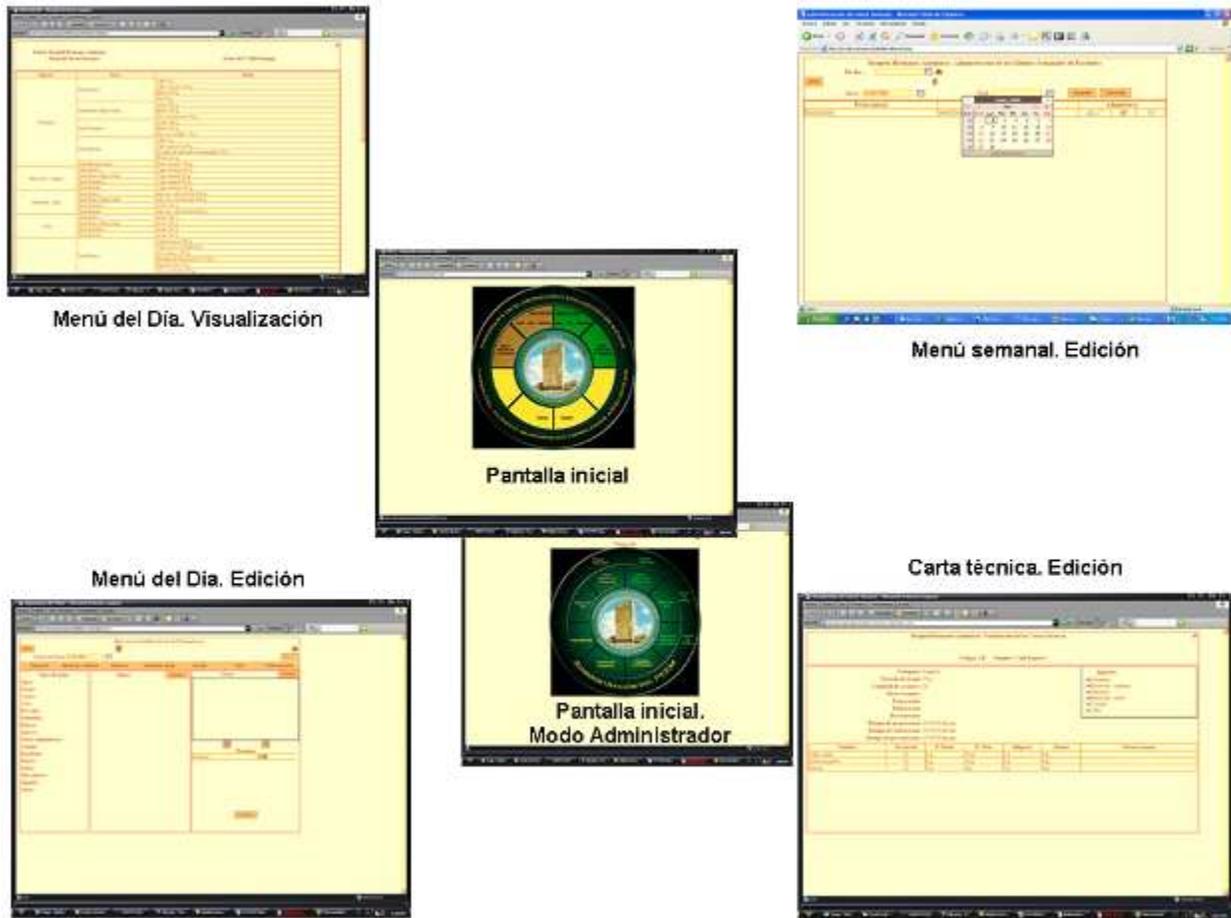
Validación de la aplicación PEEM

La versión β de la aplicación PEEM se instaló en la intranet del un hospital clínico quirúrgico de la ciudad de La Habana (Cuba) verticalizado en la atención de adultos. Las bases de datos se cargaron con las cartas técnicas suministradas (aparecidas/ publicadas) en el Recetario de Fichas Técnicas de la institución. Se creó un registro de incidencias durante la fase de desarrollo de la versión β . Diferentes actores fueron consultados sobre el diseño de las pantallas de la aplicación PEEM, la navegación dentro de la misma, y el diseño de los reportes de trabajo. Las sugerencias de los usuarios fueron anotadas en el registro de incidencias, e incorporadas al diseño de la aplicación PEEM. Se hicieron corridas en paralelo mediante la

construcción manual de los menús alimentarios para evaluar la exactitud de las operaciones de cálculo. En caso de discrepancias, el código de programación de la aplicación PEEM fue inspeccionado para identificar y corregir errores.

menú correspondiente. La aplicación PEEM también provee pantallas para la impresión de estas pantallas como reportes, a los fines de archivo y tratamiento estadístico ulterior. Asimismo, la aplicación PEEM permite la emisión de órdenes de solicitud de víveres

Figura 3. PEEM. Pantallas de captación de datos.



RESULTADOS

La aplicación PEEM cuenta con 68 interfases de usuarios. Las Figuras 3 – 4 muestran algunas de ellas. Se deben destacar la Pantalla Inicial/Principal, que muestra los hipervínculos a los diferentes módulos de la aplicación; el Menú del Día para Pacientes y trabajadores, el Menú Semanal para Pacientes y trabajadores, y las cartas técnicas empleadas en la construcción del

para la elaboración de los menús, agilizando así la dinámica del Departamento de Dietética.

La aplicación PEEM incluye un módulo “Control de Usuarios”, que establece diferentes reglas de acceso y navegación según la condición del usuario de la misma. Se debe entender por la categoría de “usuario” a los nutricionistas y dietistas hospitalarios, y por extensión, a todo el personal relacionado con la provisión

de cuidados alimentarios y nutricionales a los enfermos atendidos en la institución; junto con los administradores, directores, controladores, inspectores y fiscalizadores de tal actividad, incluido el SISVAN Sistema de Vigilancia Alimentaria Nutricional Hospitalaria y de Alimentación Social del país.

DISCUSION

La aplicación PEEM cliente-servidor es una aplicación distribuida de entorno multiusuario desarrollada como un sitio web. Por ello, la aplicación PEEM puede instalarse y operar sobre una intranet que funcione en la propia red de la institución

Figura 4. PEEM. Pantallas de emisión de reportes y resultados.



El diseño de la pantalla particular de la aplicación se ha hecho corresponder con el nivel de acceso del usuario. Asimismo, el nivel de usuario determina el permiso de impresión del reporte especificado, como se muestra en la Tabla 2. De esta manera, se asegura la compartimentación del trabajo del departamento y la integridad de la información almacenada en la aplicación PEEM.

hospitalaria, o en su defecto, en un ordenador local, lo que incrementa su versatilidad y adaptabilidad a diferentes entornos.

La aplicación PEEM responde a las exigencias más perentorias de la labor registral/documental del Departamento hospitalario de Dietética, y hace posible minimizar el tiempo dedicado a actividades percibidas como eminentemente

secretariales. La aplicación PEEM permite reducir considerablemente el riesgo de inclusión de errores durante el proceso de construcción de los menús alimentarios, lo que contribuye a una mejor gestión del departamento, y la percepción de una mejor calidad de desempeño. De esta manera, el personal calificado puede dedicar más tiempo a la asistencia, la docencia y la investigación.

lo tanto, la aplicación PEEM para la automatización del trabajo técnico-administrativo dirigido al diseño y planificación de los menús diarios en las instituciones de salud del país debe facilitar la organización del trabajo, tanto individual como colectivo, de todas las áreas del Departamento.

En el momento en que se redacta este artículo, se ha desarrollado la versión

Tabla 2. Reportes emitidos por la aplicación PEEM.

Acceso	Tipo de Reporte
Libre	Menú del Día Web de Pacientes y Trabajadores Ayer
	Menú del Día Web de Pacientes y Trabajadores Hoy
	Menú del Día Web de Pacientes y Trabajadores Mañana
	Dieta básica Web de la Semana de Pacientes y Trabajadores
Restringido	Modelo 11.02. Menú del Día de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.06. Dieta Básica de la Semana de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.11. Alimentos a confeccionar de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.11 B. Cárnicos a confeccionar de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.16. Solicitud y Entrega de Víveres (General) de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.16. Solicitud y Entrega de Víveres (Legumier) de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.16. Solicitud y Entrega de Víveres (Viveres Secos) de Pacientes y Trabajadores
	Modelo 11.16. Solicitud y Entrega de Víveres (Nevera) de Pacientes y Trabajadores.
	Reporte de las Normas/Cartas Técnicas de Pacientes y Trabajadores
	Reporte de la Solicitud y entrega de víveres del Menú Semanal de Pacientes y Trabajadores

La aplicación PEEM permite también el almacenamiento de la información generada durante la construcción del menú alimentario diario. Esta información puede recuperarse para la producción de reportes estadísticos necesarios para la trazabilidad del departamento, la emisión de juicios de valor sobre el desempeño actual del mismo, y la conducción de ejercicios requeridos por las actividades de control y aseguramiento de la calidad, inspecciones, auditorías; junto con análisis costo-beneficio sobre la provisión de alimentos al paciente hospitalizado. Por

7.11.23 de la aplicación PEEM. La versión de la aplicación PEEM que se muestra en este artículo se ha desarrollado para Internet Explorer 6.0 o superior. Internet Explorer es un navegador ubicuo, debido a la preeminencia global del sistema operativo Windows. Sin embargo, otros navegadores han adquirido reciente popularidad, como Mozilla de Firefox. No se debe ignorar la migración de organizaciones hacia el software libre. Estas particularidades del momento actual se han incorporado a la filosofía de la programación de la aplicación PEEM, a fin de hacerla más versátil y

adecuada al entorno en que se ha de instalar y usar.

CONCLUSIONES

La creación de aplicaciones para la informatización/automatización del diseño y planificación de los menús alimentarios debe constituirse en una línea de investigación y desarrollo de los departamentos hospitalarios de Dietética. Los dividendos de esta línea de investigación y desarrollo serían dobles: por un lado, hacer más fluido el trabajo del departamento, incorporar valor agregado a la actividad del dietista/nutricionista mediante el establecimiento de estándares superiores de gestión y desempeño, y lograr un mejor aprovechamiento del tiempo de trabajo. Por el otro lado, la creación de estas aplicaciones informáticas debe servir para que el dietista/nutricionista incorpore y desarrolle conocimientos, habilidades y capacidades de gestión administrativa, al realizar/potenciar las investigaciones en el sistema y/o servicio de alimentación y nutrición, esenciales en el logro de la misión del departamento.

AGRADECIMIENTOS

Departamentos de Dietética y de Informática del Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (La Habana, Cuba); la Vicedirección administrativa; la Administración de la red informática del hospital; y todos aquellos que permitieron el desarrollo del proyecto presentado en este artículo.

SUMMARY

The PEEM informatic application (an acronym derived from its Spanish denomination as "Programa de Elaboración y Evaluación de Menús") developed for the design, planning, management and control of hospital menus is presented in this article. The described PEEM

*application is of the client-server type, oriented to a multi-client environment, can be installed on an existing intranet, and serves a labor purpose. The PEEM application was developed with the PHP-MySQL technology primarily oriented to the Windows Internet Explorer version 6.0 (Microsoft, United States). The PEEM application offers interactive menus for data acquisition; enables the issuing of reports required by management bodies; and supplies daily as well as accumulated statistics for process assessment purposes. The PEEM application enables the automation of technical-management work conducted at the hospital Dietetics Department, and hence, reduction of occurrence of errors during food menus design and planning process, and humanization of the documenting activities of the organization. An increase in work productivity and streamlining of human resources in hospital environments is expected from implementation of the described PEEM application. **González Domínguez A, Canetti Morales G.** Design and development of a software application for preparation and assessment of hospital menus. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2009;19(2):232-242. *RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.**

Subject headings: Automation / Hospital Dietetics / Food menu / Software.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Martín González IC. Dirección de los Servicios de Alimentación. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. La Habana: 2008.
2. Santana Porbén S. Sistema de Documentación y Registros. Su lugar dentro de un programa de Intervención Alimentaria, Nutricional y Metabólica. *Nutr Hosp [España]* 2005;20:331-42.
3. Manual de Normas y Procedimientos del Departamento Dietético. Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana: 2006.

4. Manual de Normas y Procedimientos para el Servicio de Dietética. MINSAP Ministerio de Salud Pública. La Habana: 2005.
5. Barreto Penié J, Santana Porbén S, Martínez González C. Programa de Intervención Alimentaria, Nutricional y Metabólica del paciente hospitalizado. RCAN Rev Cub Aliment Nutr 1999;13:137-44.
6. Brooks West B, Wood L, Harger VF. Servicio de alimentos en instituciones. OPS Organización Panamericana de Salud. Washington, DC: 1973.
7. Campos AR, Sáenz L. Manual de administración de servicios de alimentación de hospitales. Sistematización y normalización, con base en la experiencia centroamericana. INCAP Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Ciudad Guatemala: 1977.
8. Administración por Objetivos. Editorial INFOSERVI. SITRANS Sistema de Información del MITRANS Ministerio de Transporte. La Habana: 1998.
9. Enebral Fernández J. Cincuenta años de dirección por objetivos. En: GestioPolis. Disponible en: <http://www.gestipolis.com/canales/gereencial/articulos/53/50dpo.htm>. Primero de Mayo del 2006.
10. Larrasoain MJ. Gerencia por Objetivo. En: GestioPolis. Disponible en: <http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/gporo.htm>. Fecha de última visita: Primero de Mayo del 2006.
11. Abreu Mejías L. Por nuevos caminos en la dirección sindical. Ciencia y Valores. SINTECD Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, la Ciencia y el Deporte. La Habana: 2005.
12. Tejada BD. Planificación de locales y equipos en los servicios de alimentación. Cómo aumentar la calidad y la productividad. Universidad de Antioquia. Medellín: 1990.
13. Martín González IC, Plasencia Concepción D, González Pérez T. Manual de dietoterapia. Editorial Ciencias Médicas. La Habana: 2001.