

PROGRAMA SIMULADOR DE LAS PRÁCTICAS DE TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA DEL DEPARTAMENTO DE FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

ARIAS^{1,2}, J. L.; GÓMEZ-LOPERA³, S. A. y GALLARDO², V.

¹ Oficina de Farmacia Santamaría, Granada.

² Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Universidad de Granada.

³ Departamento de Física Aplicada, Universidad Politécnica de Cartagena.

<jlarias@ugr.es>

Palabras clave: Enseñanza universitaria; Enseñanza por ordenador; Software educativo; Simuladores de prácticas; Tecnología farmacéutica.

OBJETIVOS

Diseño de un programa Visual C++ que permita satisfacer las necesidades docentes de las prácticas de la asignatura Tecnología Farmacéutica General de la licenciatura en Farmacia de la Universidad de Granada. De esta manera, el alumno podrá asimilar mejor los contenidos aprendidos en las clases de teoría de la asignatura. Este programa, mediante un agradable entorno de comunicación con el usuario, permitirá el acceso (previo al trabajo práctico en el aula de laboratorio) a las partes de estas prácticas que precisan de un refuerzo educativo, permitiendo su simulación, la realización de cálculos o el desarrollo de otras actividades propuestas.

Estas operaciones se complementan en poco tiempo, presentándose en forma gráfica los resultados. La interfaz de comunicación con el usuario será muy atractiva y contendrá la ayuda necesaria para manipular el programa con facilidad. El usuario podrá observar de inmediato la influencia de los múltiples parámetros en la solución y profundizar en la comprensión de cada una de las prácticas propuestas.

MARCO TEÓRICO

La Farmacia Galénica o Tecnología Farmacéutica, es la ciencia que estudia la transformación de los principios activos y productos auxiliares en medicamentos eficaces, seguros y estables. Se ocupa particularmente de seleccionar las formas farmacéuticas más adecuadas a la acción terapéutica y de estudiar y resolver los problemas físicos, químicos y tecnológicos que se plantean en la dosificación, elaboración y acondicionamiento; así como los relacionados con la calidad, estabilidad y biodisponibilidad de los principios activos en su forma farmacéutica (Fauli i Trillo, 1991).

Las necesidades docentes de los programas de enseñanza de las asignaturas eminentemente prácticas, como las del departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Universidad de Granada, deman-

dan unos medios adecuados para lograr un buen aprovechamiento de la formación ofertada. Sin embargo, las frecuentes limitaciones del laboratorio práctico determinan un escaso rendimiento del alumno. El profesorado debe explotar al máximo los medios de que dispone para lograr un adecuado proceso de enseñanza de su alumnado, de tal manera que éste sea capaz de conseguir una total comprensión y asimilación de los contenidos teóricos de la asignatura, en su aplicación práctica dentro del laboratorio.

Uno de los medios disponibles para salvar estas dificultades en nuestra labor de enseñanza son las herramientas informáticas, cuyas posibilidades educativas crecen día a día. Ya empieza a ser frecuente el empleo de aplicaciones informáticas que permiten al alumno el acceso a problemas de extrema dificultad (del Cerro, F., Gómez-Lopera, S. A., Alhama, F., 2004) o que implican una interactividad del mismo con el profesor, como son, dentro de este último caso, las páginas Web como entornos virtuales docentes.

DESARROLLO DEL TEMA

El programa simulador de las prácticas de Tecnología Farmacéutica General está diseñado para cubrir las lagunas que apreciamos en el laboratorio, y que son debidas a falta de tiempo para la realización de las experiencias y, sobretudo, a la falta de medios. Por lo tanto, este programa informático complementa, que no sustituye, a las prácticas desarrolladas en el aula del laboratorio (Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Curso Académico 2003-2004).

En concreto, la operación galénica general de tamización de polvos ve enriquecida su presentación al alumno en cuanto a su explicación teórica y, sobretudo, en cuanto al análisis de los datos obtenidos tras este proceso (análisis secuencial o diferencial, y análisis acumulativo de los tamizados). El apartado de cálculos de la práctica del ensayo reológico de determinación del volumen aparente de sólidos divididos (p. ej., polvos o granulados), también se ve potenciado didácticamente gracias a este programa. Sin embargo, donde más provecho logra sacar el alumno a esta herramienta es en la asimilación de la parte de las prácticas dedicada a los sistemas dispersos líquidos; en concreto a las suspensiones y a las emulsiones. Así, el alumno logra entender perfectamente el concepto de floculación controlada y los factores determinantes de que una suspensión sea floculada o no floculada. Además, mediante la herramienta gráfica que posee este programa, logra entender la metodología de preparación de las suspensiones y la manera de lograr controlar su estabilidad, antes de entrar en el trabajo eminentemente práctico en el laboratorio. Iguales posibilidades, que con las suspensiones, habilita el programa para la parte de las emulsiones, como paso previo al trabajo práctico del alumno, la herramienta gráfica del programa hace entender al alumno los diferentes procedimientos de preparación de emulsiones, así como las variables que determinan su formación y estabilidad. Finalmente, el alumno tiene habilitado el acceso a un completo apartado de problemas, con su resolución perfectamente explicada, dedicado a otro de los objetivos de las prácticas de esta asignatura: la asimilación de la regla de las mezclas y su aplicación a la preparación de formas farmacéuticas sólidas (mezclas de polvos, cremas, pomadas,...), soluciones verdaderas (agua oxigenada y alcoholes de distinta graduación) y sistemas dispersos líquidos (emulsiones).

Desde un punto de vista más técnico, el paquete integrado que presentamos está programado en Visual C++ para su aplicación en el ámbito educativo. El soporte para la elaboración del software educativo que se presenta es el compilador Builder C++ (Borland Software Corporation, 2001), y para el cálculo numérico y presentación de resultados el programa comercial Pspice. El software que presentamos, que incorpora la ayuda necesaria y puede ejecutarse en cualquier PC, conduce al usuario mediante un entorno agradable (no agresivo), a la solución del problema y a la presentación de los resultados solicitados en forma de gráfica, todo ello de manera ordenada e intuitiva. El esquema de funcionamiento del software se muestra en el diagrama de la Figura 1.

Una vez abierto el programa se presentan al usuario dos posibilidades: simular un problema ya estudiado (cuyo modelo ya se elaboró con anterioridad) o resolver un nuevo problema. La opción “resolver un nuevo problema” presenta al usuario una pantalla en la que se solicitan ordenadamente los datos del problema

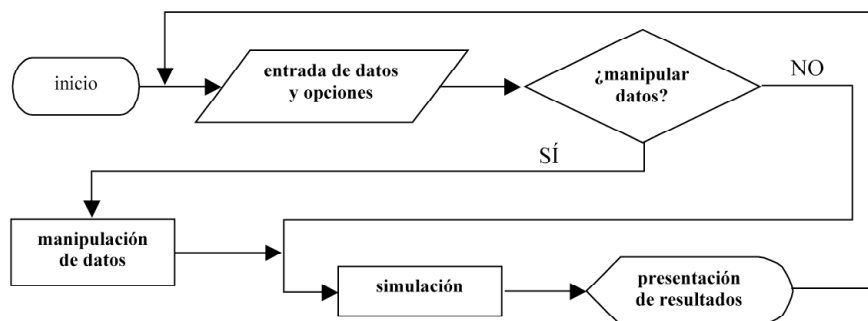


FIGURA 1
Diagrama de flujo del programa de simulación.

(existen datos por defecto y enclavamientos para no admitir valores inadecuados). Una vez introducidos los datos se procede a la elaboración del fichero correspondiente al modelo en red, que se guarda con el nombre elegido por el usuario. Opcionalmente, éste tiene la posibilidad de manipular el fichero y corregir o ampliar lo que desee. La opción simulación abre Pspice y ejecuta el fichero. Terminada la simulación, se accede a los resultados gráficos en el formato Pspice, así como a la información numérica de los resultados en ficheros de salida (transportables a hoja de cálculo).

CONCLUSIONES

La aplicación informática en código C++ para entorno Windows diseñada, logra satisfacer las necesidades docentes de las prácticas de Tecnología Farmacéutica General. El alumno consigue, de esta manera, un mejor aprovechamiento de su trabajo en el laboratorio. La ayuda del programa y su entorno permiten al usuario introducir los datos de manera ordenada y acceder a los resultados de simulación directamente en este entorno gráfico. Los resultados, gráficos o tabulados, se dan en formato del propio software de simulación. Sin embargo, el principal limitante de su plena introducción en el aula de prácticas es la escasa presencia de medios informáticos (ordenadores) en este entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORLAND SOFTWARE CORPORATION (2001). *C++Builder6 for Windows*.
- DEL CERRO, F., GÓMEZ-LOPERA, S.A. y ALHAMA, F. (2004). Simulador para el diseño de aletas simples basado en la analogía RC. *Anales de Ingeniería Mecánica. Revista de la Asociación Española de Ingeniería Mecánica*, Vol. 1, pp. 743-748.
- DEL CERRO, F., GÓMEZ-LOPERA, S.A. y ALHAMA, F. (2004). *Programa para la resolución numérica de problemas lineales de transmisión de calor en medios multicapa mediante la analogía RC y el código Pspice*. *Anales de Ingeniería Mecánica. Revista de la Asociación Española de Ingeniería Mecánica*, Vol. 1, pp. 749-754.
- DEPARTAMENTO DE FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Curso académico 2003-2004). *Cuaderno de Prácticas de Tecnología Farmacéutica General*.
- FAULI I TRILLO, C. (1991). *Tratado de Farmacia Galénica*. Madrid: Luzán 5 S. A. de Ediciones.