Estudios Turísticos, n.º 146 (2000), pp. 71-82

Instituto de Estudios Turísticos
Secretaría General de Turismo
Secretaría de Estado de Comercio y Turismo

UN LABORATORIO WEB BASADO EN JAVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CONCENTRACIÓN ESTACIONAL EN SERIES DE TURISMO

Antonio Fernández Morales*

Resumen. La disponibilidad de nuevas tecnologías ofrece una serie muy amplia de posibilidades a los docentes para mejorar las estrategias de aprendizaje, sobre todo en disciplinas en las que los alumnos, por diversas razones, se encuentran poco motivados. Éste es el caso de la Estadística en los estudios turísticos. En este trabajo se propone un "laboratorio web", basado en applets de Java, en el cual el alumno puede simular y experimentar con datos reales de forma interactiva, con el objeto de incrementar la motivación de los alumnos y de mejorar la comprensión de los conceptos relacionados con la medición de la concentración estacional en las series de turismo.

Palabras clave: *Applet* de Java, concentración estacional, índice de Gini, curva de Lorenz, aprendizaje interactivo.

I. LAS DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIOS TURÍSTICOS

En los programas habituales de los estudios turísticos en España encontramos las disciplinas relacionadas con la Estadística enfocadas desde un punto de vista instrumental. Se reconoce que los instrumentos estadísticos pueden desempeñar un papel decisivo en diversas facetas de la actividad cotidiana en el sector del Turismo. No obstante, la heterogeneidad que se presenta en la formación inicial de los alumnos de estudios turísticos, principalmente en lo referido a las habilidades matemáticas, conducen a que las disciplinas relacionadas con la Estadística sean afrontadas con poco interés por parte de una mayoría del alumnado y, por otra parte, resulten poco estimulantes para el docente, que se encuentra con alumnos poco motivados. Por tanto, dado que los métodos tradicionales de enseñanza estadística no logran atraer suficientemente la atención de los futuros profesionales del sector, parece necesario ensayar nuevas formas de transmisión de los conocimientos estadísticos.

En la formación orientada al sector turístico, según Gunn (1998), "el objetivo es ofrecer a los estudiantes la herramientas necesarias y formarlos de manera que les permitan afrontar las responsabilidades que se les asignarán en el futuro". De acuerdo con esta opinión, la oferta formativa no tiene por qué ceñirse exclusivamente a la enseñanza reglada, sino que puede ser complementada con elementos de apoyo que son utilizados por los estudiantes con una orientación o una motivación determinada. Es en este sentido en el que las nuevas tecnologías de la información pueden tener un impacto de mayor magnitud.

* Departamento de Estadística y Econometría. I, Universidad de Málaga, afedz@uma.es.

En cuanto a los contenidos estadísticos que forman parte de los diseños curriculares en los estudios turísticos, no existe un consenso generalizado. Incluso, en un estudio realizado por Koh (1995) mediante la técnica *Delphi*, un grupo de expertos representativos del sector seleccionaron los elementos necesarios a su juicio en el *curriculum* universitario de estudios turísticos. Sorprendentemente, entre los veintiséis contenidos básicos no se incluyen explícitamente conocimientos estadísticos, aunque de forma implícita éstos sean necesarios para algunos de los elementos seleccionados, como "investigación de mercados" o "calidad de los servicios".

Teniendo en cuenta que, siguiendo de nuevo a Gunn (1998), "no hay un modelo único de *curriculum* que se pueda aplicar igualmente a todas las necesidades de la educación y formación turística", debemos plantearnos si algunos contenidos de carácter más especializado o específico deben o no incluirse en los *curricula* habituales o de tipo más genérico. Una de las principales virtudes de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información en el terreno educativo es la gran flexibilidad que aporta, de manera que los instrumentos de formación basados en la teleeducación o educación a través de la red, pueden mostrarse muy útiles, al convertirse en elementos de apoyo o refuerzo para completar la formación reglada.

II. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

La incorporación de las nuevas tecnologías de la información en la enseñanza de diversas materias, incluida la Estadística, está motivando un replanteamiento general de las estrategias docentes. En disciplinas como la Estadística en los estudios turísticos, en la que los contenidos que se pretende transmitir son de un marcado carácter instrumental y en la que los alumnos presentan una clara heterogeneidad formativa, se deben tener en cuenta, con especial importancia dos estrategias que diversos estudios acerca de la docencia con nuevas tecnologías de la información señalan como las más acertadas:

- Utilizar siempre que sea posible enfoques de aprendizaje interactivo o participativo

- Emplear diversos procedimientos en cada lección, ya que los alumnos aprenden de maneras diferentes

Hay un cierto consenso relativo a que el uso de enfoques participativos o interactivos mejora la atención, la motivación y la comprensión de los estudiantes. Gnanadesikan y otros (1997) mencionan que un curso de Estadística basado en actividades participativas conduce a que el alumno conciba el aprendizaje de la Estadística más como una ciencia experimental que como un curso tradicional de Matemáticas. En este sentido es importante recalcar que los alumnos de estudios turísticos no se sienten especialmente motivados por la Estadística y todas las estrategias que mejoren la motivación acaban redundando en una mejora del aprendizaje. En su estudio, Gnanadesikan y otros (1997) concluyen que las actividades en las que participan los alumnos benefician al proceso general del aprendizaje esta-

dístico en tres áreas: hacen más concretos los conceptos estadísticos, motivan la participación y confieren realismo a una ciencia muy abstracta.

Otros trabajos, como el de Garfield (1995) revelan que el uso de las simulaciones con el ordenador parece llevar a los alumnos a ofrecer más respuestas correctas a una mayor variedad de problemas reales y, además, el uso de software que permite visualizar e interactuar con los datos mejora la comprensión de los fenómenos estadísticos. En el ámbito de la Economía, Stone (1999) llega a resultados similares usando un curso basado en métodos multimedia publicados en la *World Wide Web*.

El desarrollo de Internet y de la *World Wide Web* constituye un reto para el docente, puesto que le plantea la difícil tarea de encontrar la forma de que su uso redunde eficientemente en estilos de aprendizaje activos que ayuden a superar las lagunas de las estrategias más tradicionales.

Existe una gran variedad de métodos disponibles para integrar las tecnologías de la información y la *World Wide Web* en la enseñanza de conceptos estadísticos. Sin embargo, de acuerdo con West y Ogden (1998), en la actualidad se puede encontrar en la red una gran cantidad de contenidos estadísticos, entre los que la mayoría no difieren mucho de los soportes tradicionales, puesto que son estáticos. El verdadero reto consiste en aprovechar la gran ventaja que aportan los nuevos lenguajes de comunicación multimedia e hipertexto: la posibilidad de incluir elementos interactivos que suponen una novedad en el proceso cognitivo y pueden beneficiar sustancialmente el aprendizaje en sujetos poco motivados.

Simkins (1999) sugiere que la universalización del acceso a Internet de los alumnos y la publicación en este medio de materiales docentes no garantiza una mejora en el aprendizaje, sino que ésta sólo se consigue si los docentes incorporan estas tecnologías en una estrategia de aprendizaje en la que los alumnos se vean involucrados activamente y practiquen por sí mismos los conceptos.

Dado que, como ya se ha mencionado, la formación previa de los estudiantes de Turismo es muy diversa, la apreciación relativa a la posibilidad de ofrecer estrategias de aprendizaje alternativas cobra especial relevancia. Entre otras cuestiones, parece muy acertada la propuesta de Gnanadesikan y otros (1997) relativa a que no todos los estudiantes querrán usar el enfoque participativo y se les debe ofrecer una alternativa tradicional. Por tanto, lo recomendable es el desarrollo de módulos formativos que funcionen como complementos o alternativas para los estudiantes más proclives a una formación activa y basada en nuevas tecnologías, sin por ello privar a los alumnos más partidarios de una formación reglada tradicional.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el lenguaje Java, y más concretamente los *applets* de Java, integrados en documentos de hipertexto, constituyen un entorno muy versátil en el cual desarrollar materiales interactivos que faciliten el aprendizaje de conceptos estadísticos complejos mediante simulación y experimentación por

parte del alumno. Webster y otros (1998) señalan tres vías disponibles en la actualidad para la incorporación de información dinámica en la *World Wide Web*: rutinas escritas en paquetes estadísticos que arrancan desde documentos *html*, *scripts* en CGI y *applets* y *scripts* de Java. Cada una de estas técnicas posee ventajas e inconvenientes.

Los *applets* de Java, que son la vía que se ha explorado en este trabajo, tienen, según la opinión de estos autores, las ventajas de la flexibilidad, interactividad y disponibilidad, a cambio de desventajas como la dificultad de aprendizaje para programar en este entorno y la lentitud de descarga cuando los *applets* son de gran tamaño. Otras experiencias cercanas que se han desarrollado en este entorno son las de Daniel (1999), Gerdes (2000) y Webster y Ogden (1998). Las dos primeras son relativas al ámbito de la enseñanza de la Economía y la tercera a la enseñanza de la Estadística, todas en el ámbito universitario. Estas tres experiencias utilizan *applets* de Java como herramientas interactivas para complementar las estrategias docentes tradicionales, permitiendo al alumno interactuar con los datos y reforzar la comprensión de los conceptos más abstractos. También coinciden las experiencias mencionadas en la publicación de los contenidos en la *World Wide Web*, lo cual conlleva la ruptura de las barreras de acceso a los mismos. Ello implica que no sólo están destinados a los estudiantes de la enseñanza reglada como un complemento formativo, sino que la posibilidad de acceso remoto a los mismos permite que los profesionales del sector puedan utilizarlos como instrumentos de formación o reciclaje en cualquier momento o lugar.

III. UNA APLICACIÓN INTERACTIVA BASADA EN JAVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CONCENTRACIÓN ESTACIONAL EN SERIES DE TURISMO

La propuesta que se realiza en este trabajo consiste en un laboratorio web en el cual el alumno encuentra un complemento a la formación que recibe en las clases ordinarias. Es decir, es un complemento no sustitutivo. Los alumnos que prefieren una estrategia más tradicional no tienen que utilizar esta herramienta de manera forzosa. Dado que esta herramienta está publicada en la *World Wide Web,* está disponible en cualquier momento y espacio, tanto en las aulas de informática del centro como en cualquier ordenador con conexión a Internet. De esta forma, se trata de alcanzar el objetivo b) enunciado en el epígrafe anterior.

En cuanto al objetivo a), relativo al carácter participativo de las herramientas de aprendizaje, se ha elegido como instrumento los *applets* de Java, que permiten una gran flexibilidad y, sobre todo, permiten al alumno interactuar con los datos.

El contenido de este laboratorio web, que se ha concebido como el primer paso encaminado a la creación de una serie integrada de laboratorios web que cubran los principales conceptos de la Estadística básica aplicada a los estudios turísticos, hace referencia a los instrumentos estadísticos más usados para medir la concentración estacional. El grado de concentración estacional tiene mucha importancia en la planificación y en la gestión turística, ya que en las áreas

donde la estacionalidad es muy acusada y, por tanto, muestran un elevado grado de concentración estacional se produce una infrautilización de las instalaciones destinadas al turismo, principalmente las hoteleras.

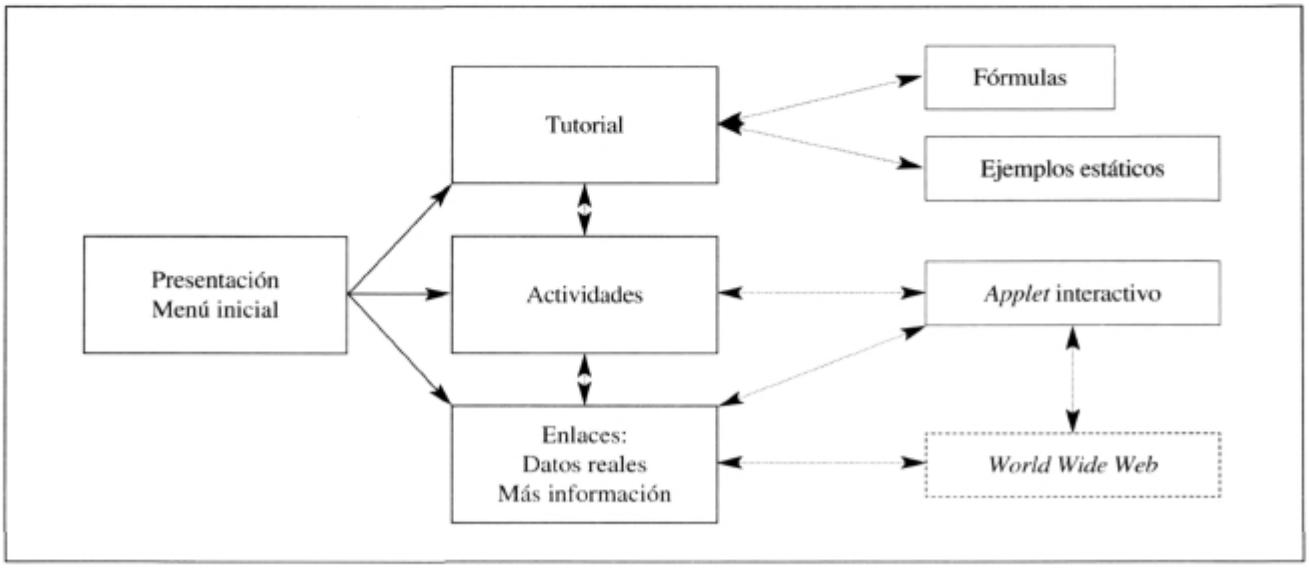
Los dos instrumentos estadísticos que se usan con mayor frecuencia son el índice de Gini y la curva de Lorenz, Fernández y Lacomba (2000). El índice de Gini cuantifica en una sola cifra el grado de concentración estacional. El índice oscila entre 0 (reparto igualitario en todo el año de la variable turística) y 1 (un solo mes acumula todos los valores de la variable mostrando valor nulo el resto del año). Entre estos casos extremos se encuentran los valores observados en la práctica. La traslación gráfica de este índice se realiza mediante la curva de Lorenz, que se representa inscrita en un cuadrado. Esta curva indica el porcentaje acumulado del total anual que absorbe cada fracción (acumulada) del año.

La enseñanza de estos dos instrumentos estadísticos para medir la concentración estacional puede verse beneficiada ampliamente por una herramienta de aprendizaje basada en la interacción con los datos y la simulación.

La estructura que presenta el laboratorio web se muestra en la figura 1. Consta de una página de presentación que incluye un menú de guía, el cual permanece siempre visible para facilitar la ubicación del usuario en todo momento. Este menú lleva al usuario a tres zonas distintas:

- Tutorial
- Área de actividades
- Área de enlaces e información adicional.

Figura 1
ESTRUCTURA DEL LABORATORIO WEB



El tutorial es un documento *html* que contiene las nociones básicas relativas a la importancia, medición y significado de la concentración estacional. El contenido está explicado en un nivel deliberadamente sencillo y asequible, con el objeto de que resulte útil para los usuarios poco familiarizados con la Estadística y la notación matemática. No obstante, la notación formal y las fórmulas son accesibles para usuarios más avanzados mediante enlaces que muestran ventanas adicionales. Para facilitar la comprensión de esta introducción a la medición de la concentración estacional, se incluyen también varios ejemplos estáticos basados en datos reales recientes (concentración estacional de las pernoctaciones hoteleras mensuales en las provincias de Almería y Sevilla en 1998). Estos ejemplos estáticos están completamente documentados en ventanas auxiliares para que el usuario pueda comprobar la fuente de los datos.

El área de enlaces incluye tanto referencias electrónicas como impresas acerca de la concentración estacional y también enlaces a bases de datos en la *World Wide Web,* que son necesarios para la realización de algunas de las actividades interactivas.

El área de actividades es el núcleo central de este laboratorio web. En ella se proponen al usuario diferentes tipos de actividades:

- Experimentación interactiva con valores ficticios para comprender los casos extremos

- Simulaciones interactivas con datos reales

- Cálculo de los índices con valores que el alumno ha de encontrar en la *World Wide Web.*

Cada una de las actividades propuestas se describe en un cuadro que muestra un enunciado explicativo de la actividad, un botón para lanzar el *applet* interactivo y unos códigos que indican si la actividad a desarrollar se realiza con datos reales o son simulaciones con datos ficticios, si se necesita buscar datos en la *World Wide Web* para realizar la actividad y si es necesario o no mantener los datos iniciales (en el caso de que se trate de comparar la concentración de dos distribuciones). En la tabla 1 se muestran, a modo de ejemplo tres actividades.

Para realizar las actividades se lanza una ventana adicional en un extremo de la pantalla en la cual se ubica el *applet* interactivo desarrollado en Java. Esta ventana permanece presente mientras el usuario realice las actividades, que siguen visibles. En las figuras 2 y 3 se muestra un ejemplo de la ventana que contiene el *applet.* Éste contiene un gráfico en la izquierda que muestra los datos mensuales. Los valores iniciales corresponden al enunciado de la actividad que haya lanzado esta ventana. Para interactuar con los datos basta con pulsar y desplazar el ratón sobre el extremo de cada barra y el gráfico responde ajustando en tiempo real los datos. En el gráfico de la derecha se muestra la curva de Lorenz asociada a los datos mensuales, junto con el índice de Gini correspondiente. Tanto la curva como el índice se recalculan en tiempo real respondiendo instantáneamente a cualquier modificación en los datos originales. Así, por ejemplo, los desplazamientos del cursor que hacen que se incrementen más

Tabla 1
TRES EJEMPLOS DEL ÁREA DE ACTIVIDADES

Actividad 1

Modificando los valores de las pernoctaciones en alojamientos rurales tantas veces como desee con el ratón, averigüe cual es el valor más elevado que podría llegar a tomar el índice de Gini con datos mensuales.

Datos iniciales: NO
Simulación

Lanzar los gráficos interactivos

Actividad 4

Compare la concentración estacional en las pernoctaciones en acampamentos turísticos en la Comunidad Valenciana y Andalucía en 1999. Los datos de la Comunidad Valenciana aparecerán como datos iniciales en los gráficos interactivos y los datos de Andalucía debe buscarlos en la *World Wide Web.*

Datos iniciales: SI
Datos Reales
Buscar en WWW

Lanzar los gráficos interactivos

Actividad 6

Partiendo de la distrbuciòn de las pernoctaciones en establecimientos hoteleros en la provincia de Málaga en 1998, ¿cómo se vería afectada la concentración estacional de esta variable si todos los meses aumentaran en un 10% las pernoctaciones en establecimientos hoteleros?

Datos iniciales: SI
Datos Reales
Simulación

Lanzar los gráficos interactivos

los valores de los meses con menor valor en la variable llevan aparejados desplazamientos simultáneos en la curva de Lorenz que se acerca a la diagonal, con el consiguiente decremento en el índice de Gini. Esta es la principal potencialidad de la herramienta gráfica

Figura nº 2
VENTANA AUXILIAR DEL LABORATORIO WEB CON EL *APPLET* INTERACTIVO (UNA VARIABLE)

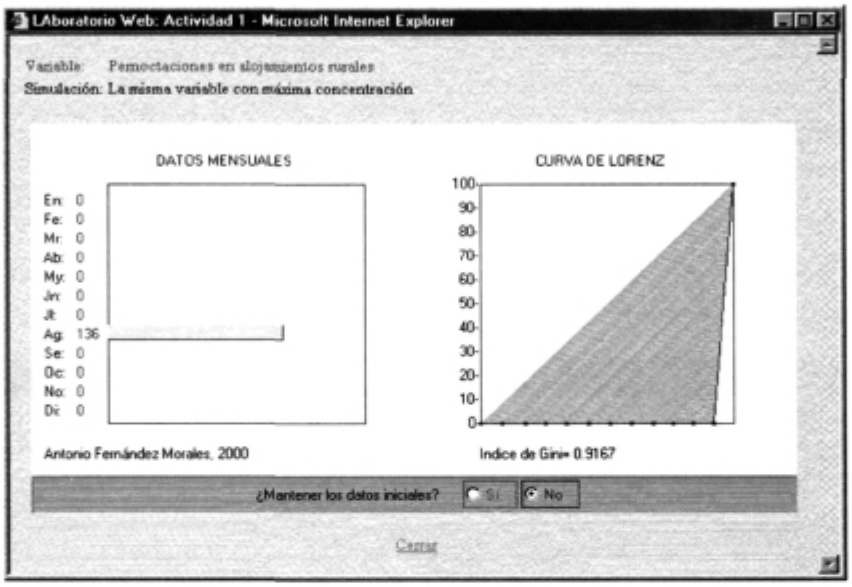
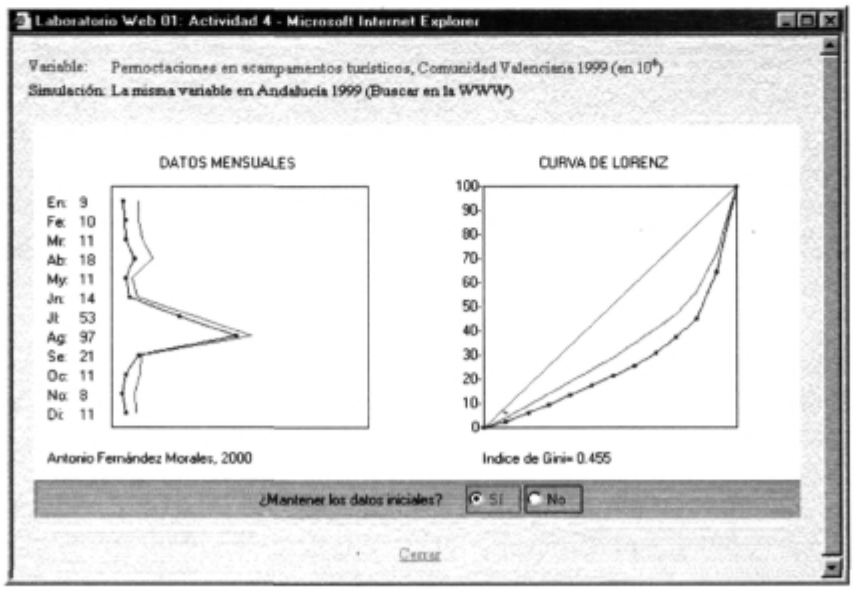


Figura nº 3
VENTANA AUXILIAR DEL LABORATORIO WEB CON EL *APPLET* INTERACTIVO (DOS VARIABLES)



objeto del trabajo. La posibilidad de experimentar con los datos mensuales para observar en tiempo real los cambios que se producen en la concentración estacional, tanto desde el punto de vista numérico (índice de Gini) como gráfico (curva de Lorenz).

El *applet* presenta dos opciones de presentación gráfica. Una de ellas muestra con barras los datos mensuales (figura 2) y la otra presenta con líneas los patrones estacionales (figura 3). La primera de las presentaciones gráficas ejemplo de la figura 2 resulta más clara cuando solo se trabaja con un patrón estacional. En el ejemplo de la figura 2 se encuentra la forma que adopta la ventana gráfica en el momento de hallar la solución a la actividad 1. El usuario debe experimentar moviendo los extremos de las barras del gráfico de la izquierda hasta que encuentre que la curva de Lorenz se va alejando de la diagonal (y el índice de Gini creciendo) cuando hay un mayor número de meses con valor nulo, y la curva que más se aleja (con valor máximo del índice de Gini

datos de Andalucía deben ser localizados por el usuario en la *World Wide Web*, para lo cual puede informarse en el área de enlaces. Una vez que ha obtenido los datos necesarios sobre las pernoctaciones en acampamentos en Andalucía en 1999, debe mover con el ratón los valores del patrón marcado en azul hasta configurar el patrón correspondiente a los datos que ha encontrado en la WWW. El resultado final se muestra en la figura 3, en la cual se aprecia que los datos de la C. Valenciana se mantienen fijos en color rojo, de manera que se puede observar cuáles son las principales diferencias entre ambos patrones estacionales. A la vista de los gráficos de ambas comunidades se aprecia claramente que la configuración estacional es parecida, pero las diferencias son más acusadas en Andalucía, puesto que los meses de invierno presentan valores muy inferiores a los de la C. Valenciana, por ese motivo, la curva de Lorenz de Andalucía se muestra por debajo de la correspondiente a la C. Valenciana y el índice de Gini es superior en

SIMKINS, S. P. (1999): "Promoting Active-Student Learning Using the World Wide Web in Economic Courses", *The Journal of Economic Education*, 30,3, 243-247.

STONE, L. L. (1999): "Multimedia Instruction Methods", *The Journal of Economic Education*, 30,3, 265-274.

WESTER, R., y OGDEN, R. T. (1998): "Interactive Demonstrations for Statistics Education on the World Wide Web", *Journal of Statistics Education*, 6,3.

WEBSTER, R.; OGDEN, R. T., y ROSSINI, A. J. (1998): "Statistical Tools on the World Wide Web", *The American Statistician*, 52,3, 257-262.