

NOTAS

“PENSAMIENTOS SOBRE EL DESARROLLO DE LA ESTADISTICA EN EL TERCER MUNDO” (*)

A. K. Gupta
Departamento de Matemática y Estadística
Bowling Green State University
Bowling Green, Ohio 43403, U.S.A.

INTRODUCCION

Es abundante el número de personas que, desde la universidad o el gobierno de países del Tercer Mundo, se han ocupado del desarrollo de la Estadística, siempre ligado al desarrollo de la Matemática. Es evidente que estas anotaciones, aunque generales, serán aplicables a ambas disciplinas. Repasemos antes brevemente algo de la historia de las matemáticas en los países del Tercer Mundo.

Al-khwarizmi (780 - 750 a.c.), el mayor astrónomo y matemático del mundo árabe, escribió el primer texto matemático del imperio. Su libro fue traducido más tarde al latín, en el siglo XII, permaneciendo como texto base en las universidades europeas durante los siguientes 400 años. Refiriéndose a las matemáticas hablaba de ellas como “Ilm Hind” —Ciencia Hindú—; del mismo modo, los árabes denominaron a sus numerales como “Hindi”, indicando así su origen hindú. Durante la primera mitad del siglo XIV, el monje griego Maximus Planudes tituló su libro “Aritmética India”; la palabra inglesa “cipher” —cero— se deriva del “sifr” árabe, traducción a su vez del término sánscrito “sunya”, que significa “vacío”.

(*) Trabajo presentado en la Conferencia Internacional sobre el Desarrollo de las Matemáticas en el Tercer Mundo, Marzo 609, 1978, Universidad de Khartoum, Khartoum, Sudán. Traducido por Javier Montero. Recibido Febrero, 1981

Fueron los árabes quienes recogieron los vastos conocimientos de la antigua Grecia e India, traduciendo estos libros al árabe, y, añadiendo muchos de sus propios logros, los transmitieron entonces al oeste europeo a través de España y Sicilia. El mundo científico y tecnológico de hoy no existiría sin este fundamento de conceptos y principios que los antiguos hindúes habían descubierto.

Este liderazgo que residía en la India, Egipto, Mesopotamia y Babilonia durante la antigüedad, y en la Europa del Oeste más recientemente, es ahora compartido por los americanos y otros. Pero a pesar de tantas tradiciones y contribuciones, el desarrollo reciente de las matemáticas en los países del tercer mundo no ha sido tan marcado; esto es así en parte porque las matemáticas están experimentando actualmente la más rápida expansión de sus 3.000 años de historia, pero fundamentalmente se debe a razones que discutiremos más adelante. Echemos primero una mirada a la naturaleza del tema en estudio.

NATURALEZA DE LA ESTADISTICA

La matemática es la llave del progreso material humano en el siglo XX, aunque la aplicación liberal de ese esfuerzo haya realizado también avances dramáticos en los últimos años. A duras penas nos podemos imaginar el desarrollo de la ciencia e ingeniería en el presente sin un sustrato matemático que le aporte la forma cuantitativa y el rigor necesario para desarrollar las técnicas deductivas y predictivas.

La contribución de la estadística al avance intelectual y tecnológico es evidente, fenómeno altamente relacionado con la violenta penetración de los métodos estadísticos en otras disciplinas, llevando a cabo una virtual “estadisticalización de la civilización”.

Son las técnicas estadísticas las que han hecho posible el actual progreso de la agricultura; se empiezan a aplicar en las ciencias de las relaciones humanas, que los científicos no eran capaces de analizar con precisión anteriormente; incluso se ha convertido la estadística en una regla indispensable en el mundo del gobierno, la industria y los negocios.

La vida en el mundo moderno se ha complicado en demasía como para ser asimilada de un golpe de vista. Cuán peligroso es tomar un avión, si un tipo de pan es mejor que otro, qué probabilidades de empleo existen para nuestros chicos, cuándo un país puede ganar una guerra,..., tales asuntos sólo pueden ser atendidos por los que puedan leer tablas estadísticas o conseguir alguien que las interprete. La excesiva complejidad de los fenómenos sociales requiere un lenguaje cuantificador, y es la ayuda de tales métodos estadísticos la que permite elevarse al rango de ciencia a esos estudios. La estadística, siendo la ciencia que se ocupa de la elaboración de conclusiones generales a partir de pocas observaciones científicas (inducción lógica), representa un modo peculiar de mirar el mundo que nos rodea. Se trata de una disciplina creativa y dinámica.

Además de la utilidad de sus técnicas, la estadística tiene un especial valor cultural siendo recomendable insistir en que los estadísticos introducen y ejercitan un método de pensamiento desconocido para las matemáticas tradicionales, elaborando las inferencias estadísticas que permiten la toma racional de decisiones en ambiente de incertidumbre. Por tanto, los jóvenes que piensen convertirse en científicos (físicos, químicos, geólogos, biólogos...) o científicos sociales (economistas, ciencias políticas, antropólogos...) deben estar sobre aviso para estudiar cursos introductorios de estadística, si de verdad desean alcanzar la eminencia en sus respectivas parcelas.

Podemos considerar dos aspectos en la cuestión del desarrollo de la estadística en los países del tercer mundo. Una es qué hacer y otra es cómo hacerlo bien. Centrémonos en estos dos puntos.

QUE HACER

La revolución cultural en China afectó profundamente los más altos niveles de la educación y la ciencia. Se trató de un acto deliberado, y uno de los motivos alegados era que la educación y la ciencia habían caído bajo el control de una élite de burgueses e intelectuales reaccionarios, siendo del todo esencial que el proletariado —las masas— tuviesen un completo control sobre la educación y la ciencia. No estoy seguro de

si necesitamos una revolución cultural, pero desde luego hemos de cambiar las viejas tradiciones en matemática.

En matemáticas la mayor parte de la gente estará de acuerdo en que un largo y exhaustivo curso de trigonometría clásica es algo obsoleto, y que la sólida geometría puede ser condensada en unos pocos temas durante un curso de geometría plana. El programa tradicional de las matemáticas en la escuela secundaria —aritmética, álgebra, geometría y funciones elementales— ayuda bien poco a las necesidades de la gente que ha de resolver los problemas de nuestra era.

Por otro lado la probabilidad, estadística, álgebra lineal y la teoría de la decisión no debieran introducirse tan tarde en el programa: en la educación de los chicos la introducción de los conceptos matemáticos importantes debe hacerse cuanto antes. Este principio es especialmente válido para el estudio del fenómeno del azar. La estadística es una de las ramas de la ciencia con más facetas, y su estudio requiere la introducción de un gran número de conceptos poco usuales con los que los alumnos necesitan tiempo para familiarizarse. Así la educación estadística debiera estar omnipresente en toda instrucción científica, desde la primera a la última clase, como material indispensable; es la única forma de que el pensamiento estadístico llegue a formar parte de la personalidad de cada individuo.

En la universidad debemos preparar a los estudiantes según carreras, pero esto no debe llevar consigo rebajar el nivel estadístico (matemático) que le corresponde. Desde luego, esto implica una mayor familiaridad del estudiante con los conceptos estadísticos (matemáticos) necesarios para su aplicación, pero no tanta con las ramas más abstractas de la estadística. Desde una perspectiva histórica esto debiera hacernos regresar al planteamiento tradicional de la estadística y los días de Galton, K. Pearson y Fisher.

El resultado más feliz de la reciente expansión promocionada por muchos gobiernos ha sido el tremendo aumento en el número de jóvenes investigadores científicos: nunca antes se había pensado que las instituciones científicas pudiesen llenar tantos sueños y proyectos de la gente. Se observa que la palabra mágica estos días es ‘relevancia’. Los

estudiantes quieren ir a la escuela para ser relevantes, en sus problemas; los gobernantes desean la investigación científica para ser relevantes ante las necesidades nacionales; los lectores quieren información diaria para ser relevantes en su vida cotidiana. Para esto, en parte, la prensa publica noticias locales, noticias deportivas y una página de la mujer. De modo similar en la ciencia el énfasis se pone en las aplicaciones prácticas y en las implicaciones en la conducta más que en la investigación abstracta por sí misma. En el tercer mundo existe una demanda urgente de una solución para el hombre y la pobreza, no sólomente física.

Nuestras universidades tienden a perpetuar su planteamiento tradicional como lugar de aprendizaje, despreciando frecuentemente las oportunidades que ofrecen el gobierno y la industria. Se puede argumentar, claro está, que la función de la universidad es desarrollar en el estudiante la habilidad para pensar. Nadie puede poner en duda esta cuestión, pero esa faceta se puede cumplir mediante la experiencia práctica de trabajo en equipo. La mayoría de los estudiantes, tarde o temprano dejarán la universidad para ir a trabajar fuera. Deben estar preparados para su incorporación a la fuerza de trabajo, y ser capaces de aplicar sus conocimientos de estadística (matemática) teórica a los problemas “reales” del mundo del trabajo.

Los valores y actitudes en cuestión no cambiarán fácilmente, ya que el tradicional hincapié académico en problemas relacionados en los que investigar forma parte de la libertad de cátedra, y es considerada como el camino más eficaz de aumentar los conocimientos. Sin embargo, parece imperativo algún cambio: nuestras universidades, organizada alrededor de las más tradicionales formas de enseñanza, deben encontrar modos de formar a la gente que necesita, al mismo tiempo, experiencia teórica de investigación, penetración social y psicológica, y habilidad administrativa. Nuestras universidades deben evolucionar en este sentido.

COMO HACERLAS

La “estadisticalización” de nuestra civilización trae consigo una necesidad creciente de gente que entienda y utilice la estadística. Añádase

a esto el incremento de la tasa de nacimientos mundial y el cambio de punto de vista de nuestra educación acerca de la educación. Una consecuencia es el momento continuado de matriculaciones en las escuelas. Hace treinta años sólo se graduaban en la high school los estudiantes excepcionales; ahora todo el mundo espera una educación a ese nivel, y esta necesidad se manifiesta de varias formas. Ante todo se necesita gente para enseñar estadística y luchar con el cambiante plan de estudios de las high school de tal modo que no aparezcan bloques psicológicamente estables en contra de la estadística entre los jóvenes ciudadanos. Necesitamos gente que pueda entender una fórmula sencilla, leer una gráfica o interpretar un argumento probabilístico. Igualmente se necesita, aunque en menor número, por supuesto, matemáticos y estadísticos capacitados para el uso de las técnicas estadísticas de modo creativo, que modifiquen las técnicas existentes de ser necesario.

Estas demandas exigen la introducción progresiva de educación estadística a todos los niveles y una fuerte presión sobre la comunidad estadística. Para llevar a cabo todo este proceso es necesario un extenso cuerpo de profesores de estadística bien preparados. Ya quedan lejos los días en los que era suficiente para el profesor usar la misma bibliografía durante treinta años. Debieron tener un gran deseo de enseñar, conocimientos del tema y sus relaciones con otros campos, y habilidad para transmitir esos conocimientos a los estudiantes; pero la mayoría de ellos debieron ejercer un liderazgo basado en la inspiración. En este contexto es peligroso suponer que los estudiantes son parte de un sistema obligatorio de educación y que no es que les falte habilidad y deseo, sino motivación y compromiso para aprender.

Para llevar esta responsabilidad, el profesor debe gozar de una gran libertad académica y personal. A causa de la tradición y las costumbres se encuentra una gran homogeneidad en los métodos de enseñanza, y cualquier esfuerzo en la modificación de un plan de estudios o experiencia con un nuevo curso choca con el problema del status quo y las restricciones que las circunstancias imponen a las acciones de cada profesor. Así su trabajo viene a menudo tan limitado por la situación en la que se encuentre cada uno, que su control sobre programas, exámenes, facilidades, e incluso sobre los métodos de enseñanza, llega a ser algo mínimo. Estas barreras deben ser derribadas: cualquier coacción que paralice la creatividad debe ser removida.

Hay que hacer notar que cualquier proceso educativo es un trabajo en equipo entre estudiantes y profesores. Todo profesor continúa siendo un estudiante y todo estudiante debe aprender a ser su propio profesor en el futuro. En efecto, las diferencias entre el profesor y el estudiante deben disminuir: ambos son estudiantes con el mismo objetivo, solo que uno está más avanzado que otro. El enseñante y el enseñado no son adversarios sino que están de la misma parte en el juego.

Finalmente, podemos añadir que si existen más facilidades reales, esto es, si los costes son aceptables, las computadoras deben usarse para facilitar la consecución de los objetivos de un curso introductorio de estadística. El ordenador puede trabajar con gran cantidad de datos, y salvar el escoyo de los cálculos numéricos, hace posible la pronta exposición de la metodología estadística, y clarifica ciertas ideas clave del curso.

ALGUNAS SUGERENCIAS CONCRETAS

Hemos realizado un gran esfuerzo para identificar los problemas del desarrollo de los estadísticos (matemáticos) en los países del tercer mundo, y hemos tocado más arriba algunas posibles soluciones. He aquí algunas propuestas concretas:

- i) Los departamentos denominados de Ciencias matemáticas deben establecerse a base de matemáticas generales, ciencias de la computación y estadística, altamente interrelacionadas a través de encuentros conjuntos. Pocos de estos departamentos deben estar reconocidos como centros de estadística por excelencia.
- ii) Los estudiantes de todos los niveles deben aprender estadística profundizando de verdad, no aprendiendo memorísticamente ni como procedimiento mecánico. Deben ser bien motivados con énfasis en la creatividad y sin atiborrar la cabeza con datos.
- iii) Deben introducirse cursos cooperativos para dar al estudiante experiencia industrial, así como cursos conjuntamente preparados con otros departamentos.

- iv) Los programas de estadística deben ser diversificados para animar a los estudiantes a convertirse en especialistas en al menos un campo de aplicación.
- v) Los profesores de estadística deben ser subidos de categoría, merced a intensos seminarios de verano y períodos de estudio.
- vi) Los salarios y facilidades de mantenimiento de los profesores deben ser comparables a otras profesiones, para atraer así a la gente con talento.
- vii) Si la total ausencia de burocracia es imposible, debe ser la mínima imprescindible. Los profesores deben gozar de libertad académica y personal para realizar un trabajo innovador.
- viii) Se deben realizar cursos cortos e intensivos para elevar el nivel estadístico de los empleados en el gobierno y la industria.
- ix) Deben promocionarse los intercambios formales entre universidades, gobierno e industrias, aumentando así la investigación cooperativa.

CLARIFICACION

La identificación de los problemas del desarrollo de la estadística y las soluciones sugeridas reflejan la experiencia y observaciones del autor y pueden no ser válidas a todos los países del tercer mundo.