

Informaciones de la E p i o



Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa

Vol I

Agosto 2005

N° 2

COMENTARIOS DE LA IO

El actual es el primer número de Informaciones de la EPIO destinado a Comentarios. El lector puede preguntarse sobre el alcance que pueden tener los mismos. Al diseñar estas presentaciones se consideró la conveniencia de “seguir tratando, a lo largo del año que transcurre entre los ENDIO”, aquellos temas que son de interés docente pero que no pudieron ponerse a consideración de los asistentes a dichas reuniones anuales por cuanto su inclusión excedía, por lo general, la ya cargada agenda del programa de actividades.

En efecto, la experiencia lograda a través de las dieciocho reuniones precedentes, nos ha puesto de manifiesto que existen muchos temas sobre contenidos, didáctica de la enseñanza, trabajos grupales, empleo de nuevos programas de computadora, situaciones reales que podríamos resolver, etc. respecto de los cuales todos aspiramos a aprender mucho más de lo que sabemos y que podremos lograrlo de manera permanente por realimentación, en virtud de los sistemas de comunicación disponibles que facilitan la exposición y el intercambio fluido de ideas y opiniones de todos los que reciben estos Informativos.

Por ello los “Comentarios” constituyen desde ahora un desafío a la participación de los docentes, investigadores, estudiantes y profesionales de I.O. y de todas las disciplinas conexas o no con ella, pero interesados en el progreso común a través de una frecuente relación por este medio. Queda así abierto un importante canal de comunicación cuyo éxito depende, en gran medida, de la participación activa de los lectores.

En este primer número, luego de un breve comentario en homenaje del Dr. George B. Dantzig, Horacio Rojo ofrece su colaboración para exponer una síntesis de artículos publicados en ORMS Today, de importantes colaboraciones en una apasionante sección especial sobre “Educación innovadora” mediante clases creativas. Constituye resumen de un tema que, por falta de espacio, quedó pendiente en el ENDIO XVIII realizado en Córdoba en mayo del presente año. No me cabe duda que varios de sus aspectos serán motivo de diversas opiniones de los lectores: los tipos de ejemplos reales locales que deberían ser utilizados; el concepto de segmentos de mercado; el espectro de organizaciones a los que puede ser aplicado un modelo. Recomendaría prestar un especial interés a los contenidos del “Workshop on the Teaching of Management Science” y conocer la opinión sobre la posibilidad local o regional de organizar algo de alcance similar, aunque fuera más modesto.

Descuento que la lectura del texto generará útiles reflexiones. Pero no olvide que, además, los lectores deben ser activos socios de Comentarios. Hasta pronto.

Isidoro Marín
Editor Responsable
imarin@ssdnet.com.ar

LA INVESTIGACION OPERATIVA PIERDE UN PILAR DE LA PROFESIÓN:

GEORGE BERNARD DANTZIG (1914 – 2005)

Con este encabezamiento Peter Horner, editor de ORMS Today inicia el artículo destinado a honrar la memoria del Dr. George B. Dantzig, fallecido en mayo de este año y reconocido como el “Padre de la Programación Lineal”.

Su capacidad científica y técnica, su contribución a nuestra disciplina, su proyección a través de brillantes docentes y profesionales, por todos nosotros conocidos en virtud de sus publicaciones especializadas, ameritan que los editores de “Informaciones” hayan decidido brindar en el próximo N° 3 una detallada reseña de los hechos más significativos de quien fuera “verdaderamente una figura legendaria en la historia de la investigación operativa”, como expresa Horner en su artículo.

El Editor de “Comentarios” lamenta que esta información sea con la que se inicia la presente serie.

Isidoro Marín

LA ELECCIÓN DE LOS TEMAS DE APLICACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA CAPTAR EL INTERÉS DE LOS ALUMNOS EN UN CURSO DE IO

Mucho se ha hablado sobre la necesidad de conducir la enseñanza de la IO mediante el empleo de problemas reales. En sus editoriales de la revista de la EPIO Isidoro Marín ha insistido reiteradamente sobre su importancia. A modo de ejemplo, en el último número de la revista (ver “Esclarecer al Potencial Usuario”, nº 25, Revista de la EPIO) expresaba que “...hemos venido insistiendo desde hace varios años en relación a no poder quedarnos en los ejercicios de clase sino que debemos intentar el tratamiento de situaciones más complejas como las que se plantean en la realidad”, para luego añadir “Porque ¿para que puede servirnos esa batería de conocimientos que enseñamos?. Para usarlos efectivamente”.

El objetivo de este Comentario recoge estas ideas de Marín sobre las mejoras que, como docentes, tenemos la responsabilidad de implementar en la **Enseñanza de la IO**, y también las ideas que fueron objeto de varios artículos publicados en la revista de INFORMS: **ORMS Today** de agosto 2004 (ver en www.informs.org), dentro de una sección especial sobre “Educación Innovadora” mediante clases creativas. En uno de esos trabajos, Peter Horner en su artículo “**CEOs are Tough Sells**” plantea las dificultades que existen para captar el interés en la IO, sea dentro del mundo de los negocios ante los CEOs o dentro del ámbito de la enseñanza ante los estudiantes de una carrera de MBA.

Para el logro de la mejora de la imagen de la IO en forma integral, esto es, en todos sus ámbitos y considerando todos los aspectos del problema, INFORMS ha iniciado ya hace un tiempo una campaña de largo aliento que denominó “**The Science of Better**”.

En su artículo Horner se refiere en particular al ámbito de la enseñanza y propone utilizar la oportunidad que brindan los años de formación profesional de los futuros CEOs para “inocularles” el interés por la IO mediante la presentación de temas que les resulte atractivos. A modo de ejemplo de lo que no hay que hacer, expresa que “si se quiere aburrir a un estudiante de MBA nada mejor que hablar de matemática en lugar de dinero”. Si bien el foco de la atención, en la afirmación de Horner, está dirigido a los estudiantes de carreras de negocios, el alcance de tal diagnóstico puede ser extendido a los estudiantes de nuestros cursos de grado en las carreras de Ciencias Económicas e Ingeniería.

En esa dirección apunta otro artículo de esa sección, preparado por Peter Bell: “**Revenue Management for MBAs**”. El objetivo del artículo es presentar el tema de Revenue Management o Gestión de Ingresos (GI) a través de ejemplos breves e impactantes como el caso que menciona de Ford Motor Co. (ver en www.cfo.com/article.cfm/2990968 el artículo TECHWATCH) del cual comenta que en el período 1995 a 1999 Ford produjo:

- un incremento del 6 % en las unidades vendidas: de 3.9 mill. un. a 4.1 mill. un. que permitió lograr:
- un incremento del 25 % en los ingresos totales y:
- un incremento del 250 % en las utilidades antes de impuestos: de 3 bill. \$ a 7.5 bill. \$ y de ese incremento de 4.5 bill. \$:
- **se obtuvieron 3 bill \$ a través de proyectos de GI.**

Ejemplos reales de esta naturaleza atrapan la atención de los alumnos y crean el deseo de conocer los temas que permiten tales logros. Sin embargo sucede con frecuencia que cuando el docente intenta incorporar un nuevo tema a sus clases tropieza con dos dificultades: la limitación del tiempo disponible y la complejidad algorítmica del nuevo tema.

En el caso de la GI, la primera dificultad puede sortearse incorporando el tema de GI como un caso de aplicación dentro de un tema ya existente como el de optimización o programación no lineal, lo que disminuye el tiempo requerido para su tratamiento. En cuanto a la complejidad algorítmica puede disminuirse si se focaliza la presentación del nuevo tema sobre los conceptos y las ideas clave que pueden extraerse de los ejemplos que brindan las empresas que aplican GI.

En su trabajo Bell describe los siguientes ejemplos básicos de la GI y que, total o parcialmente, pueden integrarse sin dificultad en un curso de IO.

- RM Pricing o Fijación de precios
- Discount Allocation o Asignación de descuentos.
- Trading Up o Cambio de un bien por otro de mayor valor
- Overbooking o Sobrereserva
- Re-planing o Replaneación

El tema de **RM Pricing**, probablemente el más difundido y el que se mencionará en el presente Comentario, puede ser presentado en su forma más simple como un problema de optimización de ingresos en un mercado segmentado y determinístico. El objetivo del problema es poder fijar los precios p_i de un bien o servicio para cada uno de sus n segmentos i del mercado, con funciones de demanda $q_i = f_i(p_i)$, tal que maximice el ingreso ING y se pueda vender todo el inventario de producción INV .

Formalmente el modelo se puede expresar como:

$$\max ING = \sum_{i=1}^n p_i * q_i; \quad s.a: \quad q_i - f_i(p_i) = 0 \quad y \quad \sum_{i=1}^n q_i = INV$$

Los resultados de esta formulación permitirían que los alumnos observen las posibilidades de mayores ganancias que se pueden obtener mediante la implementación de políticas de precios variables en lugar de aplicar precios fijos para todos los segmentos.

Como ejemplos de segmentos de un mercado se pueden consignar a diferentes períodos de compra, de temperaturas o de poder adquisitivo de los compradores. Un ejemplo muy original para mencionar lo constituye el obtenido por Coca Cola mediante la implantación de máquinas expendedoras equipadas con un software que les permite modificar el precio de las bebidas con los cambios de temperatura (ver en <http://www.money.cnn.com/1999/10/27/companies/coke/>).

También puede hacerse más atractivo el tema a los alumnos si se incluye comentarios referidos a las empresas concretas que aplican GI, tales como aerolíneas, hoteles cinco estrellas y supermercados entre otros y se menciona como implementan las herramientas de GI, sea efectuando desarrollos propios en planillas de cálculo o comprando productos enlatados, con referencias para estos casos de las firmas que los proveen.

Otro aspecto importante del tema es que permite a los alumnos comprender la importancia de la curva de la demanda, mediante la relación entre la demanda y el precio. La modelización de esta curva es una excelente oportunidad de relacionar la IO con la Estadística dentro de una situación real. Para ello, en lugar de presentar una relación $q_i = f_i(p_i)$ ya determinada en forma y valores numéricos, es mejor recrear una situación real, proporcionando datos para que los alumnos estimen la forma y coeficientes de la curva mediante regresión simple o múltiple, lineal o no lineal, en una planilla de cálculo, pudiéndose establecer también diferentes rangos de precios, considerar variables exógenas como ser productos sustitutivos con elasticidades cruzadas o diferentes políticas de propaganda, proporcionándole así a los alumnos una visión de la IO dentro del marco de problemas reales. En función del tiempo que se disponga para incorporar nuevos temas al curso, se pueden incluir desarrollos más complejos de RM Pricing u otros ejemplos de aplicaciones de GI que el artículo de Bell comenta más brevemente.

El artículo de Bell formó parte del **“Workshop on The Teaching of Management Science”** que organizó INFORMS en Marlboro, Massachusset del 8 al 11 de Julio de 2004, como parte del capítulo educativo dentro de su campaña “The Science of Better”. Dentro del artículo de Stephen Powell **“Active Learning”**, que también integró la sección especial sobre “Educación Innovadora”, se comenta el diseño del workshop basado en tres áreas temáticas: aspectos cognitivos y de aprendizaje; estrategias generales de aprendizaje y estrategias particulares de aprendizaje. La primer área temática abordó conceptos relevantes a tener en consideración en el diseño de un curso como ser: el cerebro, la memoria y el aprendizaje. La segunda área trató sobre aspectos de tipo general para aplicar en cualquier curso, tales como el aprendizaje activo y el establecimiento de los objetivos educacionales. Por último la tercer área se refirió a tópicos específicos de la IO, como Optimización, Simulación, Planillas de Cálculo y Visual Basic.

Los temas fueron tratados en cinco conferencias plenarias y en diez sesiones paralelas con el siguiente programa:

- Conferencias plenarias: 1) El Cerebro; 2) Cognición y Aprendizaje; 3) Enseñanza con Casos; 4) Aprendizaje Activo y 5) Estrategia de Enseñanza de Management Science.
- Sesiones paralelas: 1) Enseñanza con Tecnología; 2) Enseñanza con Proyectos; 3) Aprendizaje basado en la web; 4) Establecimiento de Objetivos de Aprendizaje; 5) Enseñanza con Decision Support System; 6) Enseñanza de Simulación con Planillas de Cálculo; 7) Enseñanza de Optimización con Planillas de Cálculo (de la que formó parte el artículo mencionado de Bell); 8) Conducción de un Estudio de Caso; 9) Enseñanza de Aplicaciones con Visual Basic y 10) Enseñanza de Ingeniería con Planillas de Cálculo.

Como prueba del éxito obtenido, para este año INFORMS ha programado una nueva edición del workshop sobre enseñanza de la IO en Lake Bluff, Illinois, del 28 al 31 de julio. Si el tema resultara de interés, en próximos Comentarios se podría hacer referencia a los contenidos desarrollados y resultados obtenidos.

Como conclusión, se insiste sobre la necesidad de revisar y actualizar contenidos temáticos y aplicaciones mediante la inclusión en la enseñanza de situaciones reales que muestren la aplicabilidad concreta de la IO, al tiempo que contribuyen a reforzar el interés y la atención de los alumnos.

Horacio Rojo
hrojo@ciudad.com.ar