

COMUNICACIONES

DETERMINACION DIGITAL DE ZONAS DE INDIFERENCIA

LUIS M. BOGGIA * y EMILIO A. M. MACHADO **

Se muestra con ejemplos concretos, las posibilidades del análisis digital de zonas de indiferencia, para tres centros de distribución no alineados, con distintos costos básicos y con distintas leyes de costo de transporte.

Supongamos que el costo básico de cierto bien es distinto en varios centros de distribución A, B y C. Si indicamos con C_A , C_B y C_C dichos costos básicos y con ΔF_B y ΔF_C las diferencias de los dos últimos con respecto al primero, se tendrá

$$C_B = C_A + \Delta F_B$$

$$C_C = C_A + \Delta F_C$$

Supongamos ahora conocidas las leyes de costo de los fletes de distribución a partir de cada centro, por ejemplo que valga la ley de tierra arrasada de que los costos de transporte son simplemente proporcionales a distancias (esta suposición no contribuye una condición del problema). El costo del bien en estudio en un punto M cualquiera sería, en general, distinto según cual sea el centro de distribución que se lo ha hecho llegar, y los costos totales en el punto M se calcularían de la siguiente manera:

$$C_{AM} = C_A + Kd_A$$

$$C_{BM} = C_A + \Delta F_B + Kd_B$$

* Profesor e Investigador de la Facultad de Ciencias exactas y profesor de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, respectivamente.

** Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, respectivamente.

$$C_{CM} = C_A + \Delta F_C + Kd_C$$

en la que K es una constante de proporcionalidad, dato del problema, (que para fines de normalización, puede en este ejemplo ser supuesta igual a uno, sin alterar la generalidad del problema) y d_A , d_B , d_C son las distancias desde el punto M a los centros A , B y C .

La idea es, recorrer con computadora toda el área de influencia de los tres centros de distribución (o la parte de ella en que se desee hacer la investigación) y analizarla en forma discreta según una malla bidimensional de puntos separados por distancias prefijadas.

Para simplificar nuestro ejemplo y sin restarle ninguna generalidad se puede suponer $C_A = 0$ y una malla bidimensional de separación constante igual a 1 km.

Puesto que el análisis va a ser gráfico (y en escala) se elige un sistema de coordenadas con origen en el punto A y eje de las equis en la dirección de los puntos A y B , poseyendo pues los tres centros de distribución coordenadas

$$A(0, 0) \quad B(a_1, 0) \quad C(a_2, b)$$

siendo a_1 , a_2 y b parámetros del problema, enteramente variables en cada caso.

Se hace luego un programa para que calcule los costos en cada punto, determine cuál de ellos es el menor y se coloca sobre el gráfico un símbolo que individualice al centro de distribución que corresponde dicho costo mínimo. Colocando un símbolo o carácter distinto en aquellos puntos en que dichos costos se hacen iguales dos a dos (manteniéndose menores que el tercero) se tendrían las curvas de indiferencia.

Como el análisis digital va a ser discreto, podría ocurrir que el análisis propuesto pasara por alto gran cantidad (la mayoría) de los puntos exactos de indiferencia, por otra parte puesto que debe administrarse un margen de error en la determinación de los mismos, se propone la alternativa, mucho más razonable, de hallar "zonas de indiferencia", llamando así a aquella "zona" en que los dos costos "mínimos" difieran a lo sumo en cierto porcentaje prefijado.

El programa, que se probara en la computadora 1620 de la Universidad de La Plata y que por razón de velocidad fuera luego ejecutado en la 360 de la Universidad Tecnológica, permite introducir en cada caso como parámetros, las coordenadas a_1 , a_2 y b que ya

viéramos, los ΔF o diferencias de costos básicos, puede además modificarse en forma muy fácil el por ciento que determina la zona de indiferencia, la distancia entre los puntos de la malla (para ajustar el gráfico en escala, cuando la separación entre caracteres no sea igual a la separación entre líneas) y cambiando una tarjeta puede también modificarse la ley de costo del transporte.

La lógica usada en el programa se ve fácilmente en el diagrama de flujo de instrucciones que se muestra en la figura 1.

Obsérvese que todo consiste en calcular todos los elementos del vector V que representa una "fila" del gráfico; se va recorriendo la fila, se computan los costos, si corresponde a A se le asigna valor 1, si corresponde a B, se le asigna valor 2 y si corresponde al punto C se le asigna valor 3, en caso de ser un punto de la "zona de indiferencia" se le asigna valor cero. Calculado todo el vector se lo imprime, se avanza otra línea del gráfico en escala y se repite los pasos anteriores. Resultados concretos se ven en los dibujos adjuntos (se han marcado con tinta los bordes de las zonas) 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f. Las coordenadas de los centros de distribución evidentemente son las mismas, no así los costos básicos, la ley de costo del transporte elegida ha sido la ley de tierra arrasada y proporcional a la distancia.

$$A (0, 0) \quad B (25, 0) \quad C (50, 15)$$

y las diferencias de costos básicos las siguientes:

	ΔF_b	ΔF_c
2 a	10	0
2 b	5	0
2 c	— 5	0
2 d	3	— 3
2 e	3	0
2 f	3	6



