

CAPÍTULO 1. Objeto del proyecto.

Para introducirnos en el tema que se va a abordar, y así obtener una mayor comprensión del objeto del proyecto, vamos a desarrollar brevemente algunas nociones y conceptos básicos relacionados.

En primer lugar, el Análisis por Envoltura de Datos (DEA) es una técnica encaminada a la evaluación de unidades, denominadas usualmente DMU (Decision Making Unit). Para establecer la comparación entre unidades productivas, se mide la eficiencia relativa de cada una de las DMUs. Una de las herramientas más usadas para evaluar dicha eficiencia, así como determinar las entradas y salidas que deberían tener cada una de ellas para mejorar su eficiencia, es la metodología DEA. Esta es una de las razones por la cual se ha elegido para este proyecto.

Por otro lado, desde el punto de vista de la eficiencia, un problema viene definido por su tecnología y por su orientación. La tecnología está relacionada con el tamaño de las unidades productivas, si éstas tienen tamaños similares y pueden compararse entre sí; o bien, tienen tamaños muy dispares con lo que una unidad pequeña no alcanzaría la eficiencia de una grande, por lo que no tendría sentido compararlas. En cuanto a la orientación, hace referencia a si el principal objetivo del problema va a ser reducir las entradas (orientación de entrada) o aumentar las salidas (orientación de salida).

La metodología DEA desarrolla modelos específicos para cada uno de los anteriores escenarios:

- Si las DMUs que se comparan tienen un tamaño similar, se aplicará un modelo con retornos de escala constante (Constant Return to Scale, CRS); si por el contrario las unidades son incapaces por su tamaño de obtener la máxima eficiencia se desarrollará en el problema la tecnología con retornos de escala variable (Variable Return to Scale, VRS).
- Para cada uno de los modelos anteriores existe un modelo con orientación de entrada y otro con orientación de salida.

La elección de una de estas dos tecnologías y orientaciones es responsabilidad del analista que debe decidir cuál de ellas aplicar para que se adapte mejor a su problema. Esta elección es muy importante porque de ella depende que los resultados obtenidos sean los más adecuados y realistas.

Los modelos DEA tradicionales tienen un planteamiento individual, es decir, tratan de mejorar su función objetivo sin tener en cuenta el resto de unidades del problema. Este modelo resuelve el problema tantas veces como número de unidades productivas haya. Para situaciones en que exista algún tipo de restricción común que se aplique a todas las DMU existen unos modelos denominados modelos centralizados, en la que una entidad superior es la encargada de repartir los recursos (o productos) entre todas las unidades. En esta ocasión, el modelo resuelve un único problema común a todas.

Sin embargo, existen situaciones que no se podrían resolver de forma eficiente con ninguno de estos dos tipos de modelos DEA mencionados con anterioridad. Éste sería el caso de la existencia de un producto común a todas las unidades cuya suma deba permanecer constante. Esta condición no se aplicaba a los modelos tradicionales ni a los centralizados, por lo que el objeto de este proyecto fin de carrera es el diseño y la implementación de un modelo de Análisis por Envoltura de Datos DEA (o Data Envelopment Analysis) con suma de salidas constante, denominado modelo DEA-CSO, que cubra esa necesidad.

El modelo de suma de salidas constante trata el caso en que un conjunto de unidades quieren aumentar sus salidas de forma individual pero estableciéndose como condición que la suma de todas ellas, antes y después de la aplicación del modelo, se mantenga constante. Para ello,

sólo un cierto número de unidades mejorará sus salidas porque para que esto ocurra, manteniendo el total constante, otra u otras unidades han tenido que reducir las suyas, aunque manteniendo su condición de unidad eficiente.

Un ejemplo sencillo que define bien este problema es el caso del reparto de escaños parlamentarios entre los países. La situación deseada por cada país sería aumentar al máximo este número, sin embargo, si esto ocurriera de forma individual para cada país, se superaría el número máximo de escaños. Al añadir la condición de mantener la suma constante, aunque todos los países quieran aumentar el número de escaños, sólo algunos lo harán, a costa de en otros se disminuya, al ser la suma total constante.

El primer objetivo del proyecto será, por tanto, desarrollar los modelos matemáticos DEA-CSO para, posteriormente, modelar un programa que resuelva los anteriores modelos planteados. Para ello se emplea el lenguaje de programación orientado a objetos C++ Builder, que permite la creación de elementos visuales para mejorar la interfaz y facilitar el manejo del software al usuario.

Por último, se realizarán varias pruebas del modelo y se aplicará al caso real de los Juegos Olímpicos de Atenas 2004, situación que se adapta muy bien al modelo desarrollado ya que el número de medallas a las que se optan en los Juegos es constante. En este ejemplo se estudiará la eficiencia de cada país en los resultados de las olimpiadas y se indicarán el número de medallas que debería haber ganado cada país en una situación deseable en la que todos los países fueran eficientes. Para conseguir esto, se aumentará el número de medallas obtenidas por unos países, aunque siempre a costa de empeorar los resultados de otros al ser la suma constante.